

Graduado en Ingeniería Informática

Universidad Politécnica de Madrid

Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos

TRABAJO FIN DE GRADO

Aplicación Web de Corrección Ortográfica
Inteligente del Español

Autor: Jonathan Rincón Calixto

Director: Jesús Cardeñosa Lera

MADRID, JUNIO 2016

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Jesús Cardeñosa Lera por darme la oportunidad de realizar este proyecto, a Luis Iraola Moreno y Miguel Ángel de la Villa por darme una visión general del Corrector Ortográfico, a los componentes del grupo de Investigación y Aplicaciones Industriales, a mi familia, a mi novia y a mis compañeros de Universidad.

RESUMEN

El Trabajo de Fin de Grado que se presenta tiene como propósito la corrección ortográfica de textos de la Lengua Española. La corrección ortográfica nace de la necesidad de verificar y corregir, palabras, frases u oraciones escritas en editores de texto. La principal contribución de este trabajo consiste en que, a diferencia de los correctores ortográficos actuales, éste ofrece una corrección centrada en errores tipográficos, de puntuación y ortográficos de forma tanto automática como seleccionable por el usuario.

“Para escribir solo hay que tener algo que decir”

Camilo José Cela

ABSTRACT

This Work Final Project pretends to ease writing for people who use text editors, that's the aim spell checkers have since they were invented. The most important difference of this spell checker is that, unlike the normal ones, it corrects typographical, punctuation and spelling incorrections either automatically or giving several options to the user and letting him choose between them.

“To write you just need to have something to tell”.

Camilo José Cela

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 2.1 Similitud entre palabras | 3 |
| 2.1.1 Operaciones..... | 4 |
| 2.1.2 Severidad de las operaciones básicas..... | 5 |
| 2.1.3 Severidad de las operaciones complejas..... | 6 |
| 2.1.4 Clasificación de las operaciones | 7 |
| 2.1.5 Elección de la mejor operación | 9 |
| 2.1.6 Descarte prematuro de palabras patrón | 10 |
| 2.1.7 Preselección de cadenas a comparar | 10 |
| 2.1.8 Criterios de preselección..... | 10 |
| 2.2 Reglas del uso de los signos de puntuación | 11 |
| 2.3 Reglas básicas de acentuación de palabras | 12 |
| 2.3.1 Adición de tilde | 12 |
| 2.3.2 Omisión de tilde..... | 12 |
| 2.4 Conclusiones | 12 |
| 3. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS | 13 |
| 3.1 Descripción..... | 13 |
| 3.2 Requisitos funcionales..... | 14 |
| 3.3 Requisitos de usuario | 24 |
| 3.4 Requisitos operacionales..... | 24 |
| 3.5 Requisitos de interfaz..... | 24 |
| 3.5 Requisitos de recursos..... | 24 |
| 3.6 Requisitos de prestaciones | 25 |
| 4. DISEÑO CONCEPTUAL..... | 26 |
| 4.1 Descripción de la herramienta | 26 |
| 4.2 Conceptos básicos de aplicación..... | 26 |
| 4.3 Diagrama de bloques funcionales | 26 |
| 4.3.1 Módulo de interfaz gráfica de usuario | 28 |
| 4.3.2 Módulo de corrección ortográfica..... | 29 |
| 5. DISEÑO ARQUITECTÓNICO..... | 31 |
| 5.1 Conceptos básicos..... | 32 |
| 5.2 Distribución de los módulos | 32 |
| 5.3 Diseño arquitectónico..... | 35 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.1 Módulo de interfaz gráfica de usuario | 36 |
| 5.3.2 Módulo de corrección ortográfica..... | 39 |
| 5.4 Tabla de datos..... | 43 |
| 5.5 Entrada y salida del corrector ortográfico..... | 48 |
| 5.5.1 Entrada..... | 48 |
| 5.5.2 Salida de la visualización del texto corregido pantalla | 48 |
| 5.5.3 Salida de visualización de los fallos detectados..... | 49 |
| 6. DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN..... | 49 |
| 6.1 Organización de los módulos físicos. | 50 |
| 6.1.1 Directorio Source Packages..... | 51 |
| 6.1.2 Directorio Web Pages..... | 55 |
| 7. DISEÑO DE PRUEBAS | 57 |
| 7.1 Pruebas de módulos unitarios | 58 |
| Desarrollo Prueba T.1..... | 60 |
| Desarrollo Prueba DF.1 | 61 |
| Desarrollo Prueba SO.1 | 62 |
| Desarrollo Prueba CA.1..... | 62 |
| Desarrollo Prueba IGU.1..... | 63 |
| Desarrollo Prueba IGU.2..... | 64 |
| Desarrollo Prueba IGU.3..... | 64 |
| 7.2 Pruebas de módulos integrados | 65 |
| Desarrollo Prueba 1 | 66 |
| Desarrollo Prueba 2 | 67 |
| 7.3 Pruebas de carga y rendimiento | 68 |
| Desarrollo Prueba 1 | 69 |
| 7.3 Pruebas de validación | 70 |
| 8. MANUAL DE USUARIO..... | 84 |
| 8.1 Corrección automática..... | 85 |
| 8.2 Detección y sugerencias | 86 |
| BIBLIOGRAFIA | 89 |

1. INTRODUCCIÓN

▪ ¿Qué es un corrector ortográfico?

Un corrector ortográfico es una herramienta o aplicación software que está diseñada para localizar errores en la escritura, notificárselos al usuario y, una vez notificados, dar la opción tanto de corregirlos automáticamente como de facilitar diferentes alternativas a partir de las que el usuario decide la más conveniente.

▪ Historia de los correctores ortográficos

Los primeros correctores ortográficos para computadores personales aparecieron en CP/M y TRS-80 en 1980, seguidos por la compañía IBM en 1981. Más adelante, a mediados de los 80, comenzaron a incluirse correctores ortográficos en aplicaciones de edición de textos como WordStart y WordPerfect.

Los primeros desarrolladores de correctores ortográficos fueron *Maria Mariani*, *Random House*, *Soft-Art*, *Microlytics*, *Proximity*, *Circle Noetics* y *Reference Software*, con soluciones para computadores personales como Apple Macintosh, VAX y Unix.

Los primeros correctores ortográficos sólo verificaban que las palabras fuesen escritas correctamente, sin sugerir alternativas para los errores que marcaban. Con el paso de los años y tras el aumento de las prestaciones de los computadores personales, los correctores comenzaron a sugerir palabras y, finalmente, se desarrolló e incluyó la capacidad de corrección mientras el usuario escribe (Microsoft Word comenzó a incluir esto último desde Word 95).

▪ Funcionamiento de los correctores ortográficos

En la actualidad, los correctores ortográficos funcionan de la siguiente manera:

1. En primer lugar, se extraen las palabras contenidas del texto.
2. A continuación, el corrector compara cada palabra con una lista conocida de palabras escritas correctamente (es decir, un diccionario), entonces, si las palabras del texto se encuentran en el diccionario, éstas son aceptadas, si no lo están, el corrector propone palabras alternativas.

▪ Controversia

Los correctores ortográficos se han convertido en la herramienta estrella de muchos editores de texto y programas usados para la escritura del usuario, pero, según muchos lingüistas, también se han convertido en un obstáculo para el desarrollo de las habilidades ortográficas y gramaticales en las personas, y han conseguido volverlas dependientes de los correctores, siendo, actualmente, incapaces de escribir un texto sin un corrector ortográfico.

En el presente documento se desarrollarán los siguientes temas con respecto al Corrector Ortográfico Inteligente: el análisis del problema, la especificación de requisitos; el diseño conceptual, arquitectónico y de implementación junto con el plan de pruebas, y el manual de usuario.

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La lengua española distingue cuatro tipos principales de errores en la escritura:

- 1- **Errores ortográficos:** se producen al no aplicar correctamente el conjunto de reglas y convenciones que rigen el sistema de escritura establecido en la Lengua española.
- 2- **Errores sintácticos:** cualquier incorrección en el orden y modo de relacionarse las palabras dentro de una oración.
- 3- **Errores semánticos:** cambios o fallos en el significado de palabras y expresiones.
- 4- **Errores tipográficos:** se producen cuando una palabra se escribe incorrectamente debido a una equivocación al teclear.

Este corrector ortográfico es llamado corrector ortográfico inteligente porque no solo detecta errores ortográficos, además, detecta errores tipográficos y errores en el uso de los signos de puntuación.

Ahora que se conoce qué errores serán corregidos, Surge la necesidad de saber cómo se van a corregir estos errores. En este punto, se plantea cómo serán corregidos los errores ortográficos, tipográficos y de puntuación de un texto. Se aplicará el método de similitud de palabras para los errores ortográficos y tipográficos; las reglas del uso de los símbolos de puntuación en los errores de puntuación y las reglas básicas de acentuación de palabras.

2.1 Similitud entre palabras

Los errores ortográficos y tipográficos serán corregidos por el Corrector Ortográfico mediante el método de similitud de palabras, para el que es necesario el uso de un diccionario de Lengua Española. En este caso se utilizará el diccionario Elie, proporcionado por el grupo de Validación y Aplicaciones Industriales dirigido por Jesús Cardeñosa.

En la siguiente explicación del método utilizado llamaremos a la palabra del texto palabra candidata, y a las palabras del diccionario Elie, palabras patrón.

Primero necesitamos determinar la similitud entre una palabra candidata y una palabra patrón, esta similitud viene dada por el algoritmo de **Distancia de Damerau-Levenshtein** (**Frederick J. Damerau¹, 1971; Vladimir Levenshtein², 1965**). Este algoritmo consiste en llevar a cabo el mínimo número de operaciones requeridas (bien una inserción, eliminación, sustitución o transposición de dos letras) para transformar una palabra candidata en una palabra patrón.

Se puede apreciar en la siguiente imagen la definición del algoritmo de Damerau-Levenshtein.

$$d_{a,b}(i,j) = \begin{cases} \max(i,j) & \text{if } \min(i,j) = 0, \\ \min \begin{cases} d_{a,b}(i-1,j) + 1 \\ d_{a,b}(i,j-1) + 1 \\ d_{a,b}(i-1,j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \\ d_{a,b}(i-2,j-2) + 1 \end{cases} & \text{if } i,j > 1 \text{ and } a_i = b_{j-1} \text{ and } a_{i-1} = b_j \\ \min \begin{cases} d_{a,b}(i-1,j) + 1 \\ d_{a,b}(i,j-1) + 1 \\ d_{a,b}(i-1,j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \end{cases} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Cada llamada recursiva corresponde a cada una de las operaciones requeridas:

1. Eliminación de a en b $\rightarrow d_{a,b}(i-1,j)+1$
2. Inserción de a en b $\rightarrow d_{a,b}(i,i-1)+1$
3. Transposición entre dos caracteres adyacentes $\rightarrow d_{a,b}(i-2,j-1)+1$
4. Substitución de a en b $\rightarrow d_{a,b}(i-1,j-1)+1$

¹ Frederick J. Damareu, (1971), "Markov Models and Linguistic Theory : An Experimental Study of a Model for English."

² Vladimir Levenshtein, V. I. (1965), "Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals.", *Doklady Akademii Nauk SSSR* 163 (4): 845–848

La distancia de Damerau-Levenshtein entre una \underline{a} y \underline{b} viene dada por $d_{a,b}(a, b)=i$, siendo i el mínimo número de operaciones para convertir la cadena \underline{a} en \underline{b} .

2.1.1 Operaciones

A continuación se definen formalmente las operaciones nombradas en el apartado anterior:

Dada una secuencia $\langle C_1, C_2, \dots, C_n \rangle$ donde cada uno de sus integrantes C_i es una letra o carácter, una operación se define en general como una función que toma entre sus parámetros una secuencia de letras s y da como resultado otra secuencia s' .

- **Eliminación (C_i, s)= s'** Consiste en la eliminación de una letra en la posición n -ésima de la secuencia de caracteres s . Siendo C_i el carácter a eliminar y s' la secuencia de caracteres resultado.

Ejemplo: En este ejemplo se puede observar la eliminación del carácter t de una palabra.

Perrtos \rightarrow eliminación(r ,Perrtos) = Perros

- **Inserción (C_i, s)= s'** Consiste en la inserción de una letra en la posición n -ésima de la secuencia de caracteres s . Siendo C_i el carácter a insertar y s' la secuencia de caracteres resultado.

Ejemplo: En este ejemplo se puede observar la inserción del carácter r a una palabra.

Peros \rightarrow inserción (r ,Peros) = Perros

- **Sustitución (s, C_i, C_i')= s'** Consiste en una instrucción compuesta, que elimina un carácter en la posición n -ésima de la secuencia de caracteres s y la inserción de otro carácter en esa posición, siendo C_i y C_i' los caracteres a sustituir y s' la secuencia de caracteres resultado.

Ejemplo: En este ejemplo se puede observar cómo se sustituye el carácter i de la palabra por el carácter r .

Perios \rightarrow sustitución (perios, r,i) =Perros

- **Transposición (s, C_i, C_{i+1}):** Consiste en la transposición de un carácter de la posición n -ésima y la posición n -ésima+1, es un intercambio contiguo. Siendo C_i y C_{i+1} los

caracteres a intercambiar de la secuencia de caracteres **s** y **s'** la secuencia de caracteres resultado.

Ejemplo: En este ejemplo se puede observar cómo se intercambia el carácter **s** de la palabra por el carácter **o**.

Perrso → transposición (perrso,s,o) -> Perros

2.1.2 Severidad de las operaciones básicas

La severidad de los cambios requeridos para transformar una palabra candidata en una palabra patrón se determinará en función del grado de severidad asignado a cada una de las operaciones realizadas (Eliminación, Inserción, Transposición, Sustitución)

Aplicar estas operaciones para transformar una palabra en otra, conlleva una severidad de cambios, los cuales pueden ser los siguientes:

- Proximidad entre caracteres, de forma que ciertos pares de caracteres estén más próximos entre sí que otros. Por ejemplo, si tomamos la posición de las teclas de un teclado QWERTY, el carácter y está más próximo al b que al r.
- Si la palabra candidata puede contener un carácter resultado de pulsar inadvertidamente una tecla próxima a la tecla pretendida o la misma tecla pretendida.

Si tenemos en cuenta estos dos factores, una asignación de severidad más matizada puede ser:

| Operación | Severidad | Motivo severidad |
|-------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Eliminación | 2 | Cuando el carácter a eliminar es contiguo al anterior o al que le sigue. |
| Eliminación | 3 | Cuando el carácter a eliminar NO es contiguo al anterior o al que le sigue. |
| Inserción | 2 | Cuando el carácter a insertar es contiguo al anterior o al que le sigue. |
| Inserción | 3 | Cuando el carácter a insertar NO es contiguo al anterior o al que le sigue. |
| Sustitución | 1 | Cuando el carácter a sustituir es contiguo a este. |

| Operación | Severidad | Motivo severidad |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| Sustitución | 2 | Cuando el carácter a sustituir NO es contiguo a este. |
| Transposición | 0 | Cuando los caracteres a intercambiar son contiguos. |
| Transposición | 0 | Cuando los caracteres a intercambiar NO son contiguos. |

Tabla 1. Grado de severidades de operaciones básicas

2.1.3 Severidad de las operaciones complejas

Se define como operación compleja a la combinación de las operaciones básicas para transformar una palabra en otra. El grado de severidad de una operación compleja es igual a la suma de las severidades de sus operaciones básicas integrantes.

Veamos, a continuación, unos ejemplos:

Ejemplo 1:

La palabra candidata “preycto” y la palabra patrón “proyecto”, en este ejemplo transformar la palabra candidata en la palabra patrón, requiere de dos operaciones, una **inserción** de la letra “o” y un **transposición** de las letras “y” y “e”, aplicando la tabla matizada de asignación de severidades de instrucciones simples, el grado de severidad de ambas instrucciones es 2 (0+2).

Ejemplo 2:

La palabra candidata “unvwrsidadd” y la palabra patrón “universidad”, en este ejemplo transformar la palabra candidata en la palabra patrón, requiere de tres operaciones, una **eliminación** de la letra “d”, una **sustitución** de la letra “e” por la letra “w” y una **inserción** de la letra “i”, aplicando la tabla matizada de asignación de severidades de instrucciones simples, el grado de severidad de ambas instrucciones es 5 (1+2+2).

En el ejemplo número dos se puede apreciar un tipo de error tipográfico muy común en la escritura como es escribir una letra cercana en el teclado a la letra pretendida.

2.1.4 Clasificación de las operaciones

Una vez aceptadas operaciones complejas, hay un número infinito de operaciones potencialmente aplicables para transformar una palabra a otra. A la hora de realizar un procedimiento adecuado y eficiente para transformar una palabra en otra, una simplificación adecuada es reducir el espacio de operaciones posibles a un número finito de ellas, de modo que siempre sea posible elegir en tiempo finito la operación más adecuada y con menor grado de severidad entre todas las posibles.

Podemos clasificar las instrucciones de acuerdo al número de instrucciones básicas que se componen.

Tenemos 16 tipos de combinaciones de operaciones para transformar palabras que requieran al menos la combinación de dos operaciones. En la siguiente tabla podemos observar estas combinaciones ordenadas de menor a mayor grado de severidad, para lo que nos hemos basado en la tabla de grado de severidades de operaciones básicas.

| COMBINACIÓN DE DOS OPERACIONES | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------|
| IDENTIFICADOR | OPERACIÓN | SEVERIDADES |
| TT | Transposición- Transposición | 0 |
| TS, ST | Transposición-Sustitución Sustitución- Transposición | 1 o 2 |
| SS | Sustitución-Sustitución | 2 o 3 |
| TE, ET | Transposición-Eliminación Eliminación- Transposición | 2 o 3 |
| TI, IT | Transposición-Inserción Inserción, Transposición | 2 o 3 |
| SE, ES | Sustitución-Eliminación Eliminación- Sustitución | 3 o 4 o 5 |
| SI, IS | Sustitución-Inserción Inserción- Sustitución | 3 o 4 o 5 |
| EE | Eliminación-Eliminación | 4 o 5 o 6 |
| II | Inserción-Inserción | 4 o 5 o 6 |
| EI, IE | Eliminación-Inserción Inserción-Eliminación | 4 o 5 o 6 |

Tabla 2. Combinación de dos operaciones

Tenemos 58 tipos de combinaciones de operaciones para transformar palabras que requieran al menos la combinación de tres operaciones, como podemos observar en la siguiente tabla, ordenada de menor a mayor grado de severidad, para lo que nos hemos basado en la tabla de grado de severidades de operaciones básicas.

| COMBINACIÓN DE TRES OPERACIONES | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| IDENTIFICADOR | OPERACIÓN | SEVERIDADES |
| TT | Transposición-Transposición-Transposición | 0 |
| TTS, TST, STT | Transposición-Transposición-Sustitución Transposición- Sustitución-Transposición Sustitución -Transposición-Transposición | 1 o 2 |
| TTE, TET, ETT | Transposición-Transposición- Eliminación Transposición- Eliminación -Transposición Eliminación -Transposición-Transposición | 2 o 3 |
| TTI,TIT, ITT | Transposición-Transposición- Inserción Transposición- Inserción -Transposición Inserción -Transposición-Transposición | 2 o 3 |
| SST, STS, TSS | Sustitución - Sustitución - Transposición Sustitución - Transposición - Sustitución Transposición - Sustitución - Sustitución | 2 o 3 o 4 |
| TSE,STE,SET,EST | Transposición- Sustitución -Eliminación Sustitución -Transposición-Eliminación Sustitución – Eliminación-Transposición Eliminación- Sustitución -Transposición | 3 o 4 o 5 |
| TSI,STI,SIT,IST | Transposición- Sustitución - Inserción Sustitución -Transposición- Inserción Sustitución – Inserción -Transposición Inserción - Sustitución -Transposición | 3 o 4 o 5 |
| SSS | Sustitución- Sustitución- Sustitución | 3 o 4 o 5 o 6 |
| TIE, ITE, IET, EIT | Transposición-Inserción-Eliminación Inserción-Transposición-Eliminación Inserción – Eliminación-Transposición Eliminación-Inserción-Transposición | 4 o 5 o 6 |
| EET, ETE, TEE | Eliminación - Eliminación - Transposición Eliminación - Transposición - Eliminación Transposición - Eliminación - Eliminación | 4 o 5 o 6 |
| IIT, ITI, TII | Inserción - Inserción - Transposición Inserción - Transposición - Inserción Transposición - Inserción - Inserción | 4 o 5 o 6 |
| SSE, SES, ESS | Sustitución - Sustitución - Eliminación Sustitución - Eliminación - Sustitución Eliminación - Sustitución - Sustitución | 4 o 5 o 6 o 7 |
| SSI, SIS, ISS | Sustitución - Sustitución - Inserción Sustitución - Inserción - Sustitución Inserción - Sustitución - Sustitución | 4 o 5 o 6 o 7 |
| EES, ESE, SEE | Eliminación - Eliminación - Sustitución Eliminación - Sustitución - Eliminación Sustitución - Eliminación - Eliminación | 5 o 6 o 7 o 8 |

| COMBINACIÓN DE TRES OPERACIONES | | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| IDENTIFICADOR | OPERACIÓN | SEVERIDADES |
| EEI, EIE, IEE | Eliminación - Eliminación - Inserción Eliminación - Inserción - Eliminación Inserción - Eliminación - Eliminación | 5 o 6 o 7 o 8 |
| IIS, ISI, SII | Inserción - Inserción - Sustitución Inserción - Sustitución - Inserción Sustitución - Inserción - Inserción | 5 o 6 o 7 o 8 |
| IIE, IEI, EII | Inserción - Inserción - Eliminación Inserción - Eliminación - Inserción Eliminación - Inserción - Inserción | 5 o 6 o 7 o 8 |
| SEI, SIE, EIS, IES, ESI, ISE | Sustitución-Eliminación-Inserción Sustitución-Inserción-Eliminación Eliminación-Inserción-Sustitución Inserción-Eliminación-Sustitución Eliminación-Sustitución-Inserción Inserción-Sustitución-Eliminación | 5 o 6 o 7 o 8 |
| EEE | Eliminación - Eliminación - Eliminación | 6 o 7 o 9 |
| III | Inserción-Inserción-Inserción | 6 o 7 o 9 |

Tabla 2. Combinación de tres operaciones

2.1.5 Elección de la mejor operación

La elección de la mejor operación aplicada tiene en cuenta dos criterios:

1. **Severidad mínima**, ha de seleccionarse la operación de severidad mínima siempre que sea posible.
2. **Acierto máximo**, ha de seleccionarse la opción que utilice el menor número de operaciones para transformar una palabra en otra.

Ambos criterios deben combinarse, la mejor operación es aquella que teniendo una severidad baja produce tras su aplicación un acierto máximo.

Dado que el número de operaciones es creciente, podemos establecer una condición de corte que seleccione a la mejor de entre las operaciones ya exploradas sin intentar ninguna de las operaciones aún no exploradas. Para aplicar el corte, debemos asegurar que ninguna de las operaciones aún no intentadas va a rebajar el grado de severidad de la operación hasta ahora encontrada ni tampoco va a aumentar el número de acierto.

2.1.6 Descarte prematuro de palabras patrón

Con el objeto de agilizar el tiempo de respuesta del corrector, puede ponerse en práctica un mecanismo de descarte prematuro de palabras patrón que difieran demasiado de la candidata. De este modo se evita la tarea de obtener las operaciones de transformación para palabras claramente diferentes a la candidata cuando la candidata empieza a requerir alteraciones muy severas. Como punto de partida podemos limitar el espacio de operaciones posibles a tres operaciones para errores ortográficos y cuatro operaciones para errores tipográficos.

2.1.7 Preselección de cadenas a comparar

Cuando el corrector necesita acceder al diccionario se encuentra con un conjunto relativamente extenso de palabras. Establecer una medida de similitud de la candidata con todas y cada una de las palabras del diccionario es una tarea excesivamente costosa, incluso si se descartan prematuramente buena parte de los elementos del conjunto. Por esta causa se requiere un procedimiento de preselección o filtrado inicial que mantenga los siguientes requisitos:

1. Reduzca drásticamente el número de palabras a comparar con la palabra candidata.
2. Filtre las palabras más disímiles y mantenga las más similares, de modo que no dejen de compararse justamente las palabras más parecidas a la palabra candidata.

2.1.8 Criterios de preselección

Entre los criterios que pueden aplicarse para reducir inicialmente el número de cadenas a comparar están los siguientes.

- 1) **Longitud de las palabras a comparar**, serán preseleccionadas aquellas palabras con una longitud aproximadamente igual a la candidata. La longitud máxima en la que podrá diferir es de 4, como hemos establecido en el descarte prematuro.
- 2) **Coincidencia plena de un sufijo o un prefijo de la cadena candidata**, en cadenas de longitud superior a 6 caracteres, este sufijo o prefijo puede constar de los tres primeros o últimos caracteres. Por ejemplo, dada la candidata “critrios”, se preseleccionarían aquellas cadenas cuyos tres primeros caracteres son “cri” o sus tres últimos “ios”.

Estos dos criterios pueden combinarse de modo que el conjunto de palabras preseleccionadas se reduzca por su aplicación sucesiva.

2.2 Reglas del uso de los signos de puntuación

Los errores de puntuación se solucionarán mediante las normas de puntuación especificadas en la Lengua Española. En la siguiente tabla se muestran los distintos símbolos de puntuación existentes.

| Símbolos de Puntuación | |
|-----------------------------|-----------------|
| Símbolo | Símbolo Gráfico |
| La coma | , |
| El punto | . |
| El punto y coma | ; |
| Los dos puntos | : |
| Los puntos suspensivos | ... |
| Los signos de interrogación | ¿ ? |
| Los signos de exclamación | ¡ ! |
| Las comillas | “ ” |

Tabla 2. Símbolos de Puntuación

Si estudiamos cuales son los errores más comunes en cuanto a símbolos de puntuación, la mayoría de las veces nos encontraremos con omisiones del punto final, olvidos de las mayúsculas al inicio de una frase y, debido a la influencia de la lengua inglesa, la falta de apertura en los signos de exclamación o interrogación.

En la siguiente tabla se exponen las reglas del uso de la puntuación con respecto a esos errores tan comunes.

| Reglas de Puntuación | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Símbolo | Solución |
| Mayúscula | Se escribirán siempre en mayúscula: 1. Palabras al inicio de una frase u oración. 2. Después del cierre de interrogación o de exclamación. |
| El punto | Se escribirá siempre el punto al final de una frase u oración. |
| Los signos de interrogación | Se escribirán tanto la apertura como el cierre de interrogación en oraciones interrogativas. |
| Los signos de exclamación | Se escribirán tanto la apertura como el cierre de interrogación en oraciones interrogativas. |

Tabla 3. Reglas básicas de Puntuación

2.3 Reglas básicas de acentuación de palabras

Las reglas de acentuación tienen como objetivo señalar la voz tónica con ayuda del símbolo tilde. En este caso existen dos posibles errores: la adición de la tilde en palabras que no la llevan o la omisión de la misma en casos que si deberían tenerla.

2.3.1 Adición de tilde

En la siguiente tabla se muestran casos en las que las palabras no deberían llevar la tilde.

| Palabras Sin Tilde |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ti, esto, eso, aquello, fue, fui, vio, dio, solo, sola, joven, volumen, examen, origen, resumen, ti vivo, videojuego, asimismo, son, fin, fe, di, vi, ve, veis, deis, sois</i> |
| La vocal o cuando actúa como conjunción disyuntiva |
| Las palabras monosílabas |
| Las palabras terminadas en <i>-bais</i> y <i>-rais</i> |

Tabla 4. Palabras que nunca llevan tilde

2.3.2 Omisión de tilde

En la siguiente tabla se muestran los casos en los que las palabras siempre llevan tilde:

| Palabras Con Tilde |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Palabras agudas terminadas en <i>-ion, -eon, -on</i> llevan tilde en la o . |
| Palabras llanas terminadas en vocal + consonante + <i>-ez</i> llevan tilde en la e . |
| Las palabras terminadas en <i>-aiz</i> llevan tilde en la i . |
| Las palabras terminadas en <i>-ian</i> llevan tilde en la a . |

Tabla 4. Palabras que siempre llevan tilde

2.4 Conclusiones

El objetivo de este trabajo es desarrollar y documentar cada fase del Corrector Ortográfico Inteligente. Este corrector ofrecerá alternativas para palabras mal escritas por errores tipográficos u ortográficos, alternativas para el mal uso de la puntuación, o bien, el corrector corregirá automáticamente estos errores.

3. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

3.1 Descripción

Los requerimientos se clasifican en varias categorías:

- **Requisitos funcionales:** se refieren a la funcionalidad básica del componente.
- **Requisitos de usuario:** definen las opciones del interfaz de usuario.
- **Requisitos operacionales:** determinan cómo se deben conseguir las funcionalidades objetivo.
- **Requisitos de interfaz:** definen qué información fluye desde y hacia otros componentes.
- **Requisitos de recursos:** se refieren a la plataforma en la se explotará el componente.
- **Requisitos de prestaciones:** determinan condiciones relativas a las prestaciones del componente. Tienen que ver con el rendimiento de la herramienta.

Cada descripción de requerimiento tendrá la siguiente forma:

| IDENTIFICADOR REQUISITO. Texto descriptivo. (<i>calificación</i>) | |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>IDENTIFICADOR REQUISITO</u> | Identificador del requisito. Estará formado por las iniciales de la categoría a la que pertenece: <ul style="list-style-type: none">- RF = Requisito Funcional- RO = Requisito Operacional- RU = Requisito de Usuario- RI = Requisito de Interfaz- RR = Requisito de Recursos- RP = Requisito de Prestaciones Seguidas de un guion y un número natural. Ejemplo <u>RF-2</u> . |
| Texto descriptivo | Párrafo que describe el requisito de forma concisa |
| (<i>calificación</i>) | Determinan la necesidad del requisito. Existen tres calificaciones posibles: <ul style="list-style-type: none">- Esencial: <i>debe estar presente obligatoriamente.</i>- Deseable: <i>no es obligatorio pero supone mejoras al producto.</i>- Opcional: <i>define alternativas que podrían definir productos diferentes.</i> |

Tabla 1. Cómo definir requisitos software

3.2 Requisitos funcionales

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <u>RF-1</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de una letra en una palabra. (esencial) | 1. No sé por qué el ordenador va muy despaci . |
| | | 2. No puedo abrir ese tipo de extensió . |
| | | 3. Hay ue llevar el documento a la comisión. |
| <u>RF-2</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la alteración del orden de las letras en una palabra. (esencial) | 4. Pirncipalmente tenemos dos opciones. |
| | | 5. No sé cómo puedo ayduarte . |
| | | 6. Este trabajo es de enrome complejidad. |
| <u>RF-3</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la adición de letras en una palabra. (esencial) | 7. Dime cuándo vence la guarantía . |
| | | 8. No veo el acceso diurecto . |
| | | 9. Tenemos el sistema adapatado a sus necesidades. |
| <u>RF-4</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el cambio de una letra por otra. (esencial) | 10. Te lo envío la samana que viene. |
| | | 11. La enseqanza está infravalorada. |
| | | 12. No puedo quedar el dma 5. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <u>RF-5</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la diéresis en la letra “u” (esencial) | 13. Traducción multilingue . |
| | | 14. Según la linguística , hay dos enfoques. |
| | | 15. No tiene la antigüedad que se requiere. |
| <u>RF-6</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la adición de la diéresis en palabras que no la llevan. (esencial) | 16. Aquel güante es súper suave. |
| | | 17. Aquel documento es muy antigüo . |
| | | 18. No puede comer güisantes . |
| <u>RF-7</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores en la acentuación de palabras agudas. (esencial) | 19. Enviámelo despues de las 15:00. |
| | | 20. No creo que tengas razon . |
| | | 21. El portugues no tiene cabida en el sistema. |
| <u>RF-8</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras llanas. (esencial) | 22. Esto no es nada util . |
| | | 23. Va a ser más facil de lo que pensaba. |
| | | 24. Estamos dentro del estandar . |
| <u>RF-9</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras esdrújulas y sobreesdrújulas. (esencial) | 25. Envíame los ultimos retoques. |
| | | 26. A la minima información, mándamela. |
| | | 27. Tráenoslas a las 7 de la tarde. |
| <u>RF-10</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras compuestas. (esencial) | 28. Estuve en latinoamerica la semana pasada. |
| | | 29. Ese trabajo es un hazmereir . |
| | | 30. Asímismo , vino tarde. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <u>RF-11</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras con guion. (esencial) | 31. Este chico es fisico-quimico . |
| | | 32. Vamos a manejar un caso teorico-practico . |
| | | 33. Los apartados cientifico-tecnicos son erróneos. |
| <u>RF-12</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en adverbios acabados en -mente. (esencial) | 34. Difícilmente podremos llevarlo a la práctica. |
| | | 35. Nos recibieron friamente . |
| | | 36. Increíblemente pudimos acabarlo a tiempo. |
| <u>RF-13</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras con diptongo. (esencial) | 37. No fue una decision ecuaníme. |
| | | 38. No sé dónde estais . |
| | | 39. Si no apareceis antes de las 10, no vengáis. |
| <u>RF-14</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en hiatos. (esencial) | 40. ¿ Podrias venir mañana a la cuatro? |
| | | 41. Aquellos países no tienen recursos. |
| | | 42. Nunca te hubiera creido . |
| <u>RF-15</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la tilde diacrítica. (esencial) | 43. No se puede hacer mucho mas . |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | | 44. Tu no vengas más. |
| | | 45. La cátedra tiene aun tres nodos. |
| <u>RF-16</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores en la acentuación de pronombres interrogativos y exclamativos. (esencial) | 46. ¿ Que quiere decir “scale”? |
| | | 47. No sé cuándo viene Manolo. |
| | | 48. ¡ Que dices! |
| <u>RF-17</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por una acentuación arbitraria. (esencial) | 49. Me han llamado tres veces por teléfono . |
| | | 50. Eso no debe ser constitucional . |
| | | 51. Mete esas tres palabras en el diccionario |
| <u>RF-18</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por b/v. (esencial) | 52. La bentana no se queda fija. |
| | | 53. Hay que hacerlo con bigor . |
| | | 54. El archivo no puede haberse bolatilizado . |
| <u>RF-19</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por c/k. (esencial) | 55. Kuando vengas me escribes. |
| | | 56. No vuelve a darte ninguna aklaración . |
| | | 57. Dime ke no. |
| <u>RF-20</u> | | 58. Dime qué cuando puedes venir. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por c/q.(esencial) | 59. La qasa de Ramón debe quedar cerca. |
| | | 60. Repíteme la qalle de la oficina. |
| <u>RF-21</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por g/j.(esencial) | 61. La barrera del garage no abre. |
| | | 62. Déjate de ambajes y sé directo. |
| | | 63. Coje el primer vuelo |
| <u>RF-22</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por omisión de h.(esencial) | 64. El email a de ser enviado antes de las 4. |
| | | 65. E de decir que no |
| | | 66. No me a llegado ningún correo |
| <u>RF-23</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por adición de h.(esencial) | 67. Va ha ir a las tres. |
| | | 68. Ese trabajo es exhuberante . |
| | | 69. Han huntado a ese ministro. |
| <u>RF-24</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por y/ll.(esencial) | 70. No me lo yegaste a enviar. |
| | | 71. Aquel alludante tuyo no tiene precio. |
| | | 72. Ya por para ayá . |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <u>RF-25</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por -rr- / r. (esencial) | 73. Aquel pararayos se ha roto. |
| | | 74. La rradio está rota. |
| | | 75. No pudo entrar al laboratorio porque está lleno de mataratas . |
| <u>RF-26</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por x/s. (esencial) | 76. Se permite el acceso a expectadores . |
| | | 77. La esplicación es sencilla. |
| | | 78. El esterior es precioso. |
| <u>RF-27</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por gu/g. (esencial) | 79. Aquel giño fue claramente para los otros. |
| | | 80. Se ha convertido en un girigay . |
| | | 81. Es estudiante de psicologuía . |
| <u>RF-28</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la repetición de palabras | 82. He he ido a comprar. |
| | | 83. El libro libro es fantástico. |
| | | 84. Compré un un anillo. |
| <u>RF-29</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir las cacafonías. (esencial) | 85. La agua está turbia. |
| | | 86. La área está dispersa. |
| | | 87. La aula es grande. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <u>RF-30</u> | El corrector será capaz de corregir y detectar la repetición de una letra en una palabra, causada por la pulsación mantenida de una letra. (esencial) | 88. La coooooomida es enorme. |
| | | 89. Esa caaaaasa de al lado. |
| | | 90. El amigooooo de mi hermana. |
| <u>RF-31</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la escisión de palabras. (esencial) | 91. La expli cación es sencilla. |
| | | 92. Esa es mi ca sa . |
| | | 93. Este traba jo es intrigante. |
| <u>RF-32</u> | El corrector será capaz de corregir y detectar la falta de espacio entre palabras. | 94. Esa versión es unaanterior a la mía. |
| | | 95. Ese producto esmuy bueno. |
| | | 96. Eseproducto no ha salido a la venta. |
| <u>RF-33</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra. (esencial) | 97. Nosotros oldríamos salir a la calle. |
| | | 98. Esa es la jaipq del pájaro. |
| | | 99. En mi vqerio, hay tiendas. |
| <u>RF-34</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que, además, contenga un intercambio entre dos letras de esa palabra. (esencial) | 100. Hubo tornwtna en ese país. |
| | | 101. La casa de al lado es neofmd . |
| | | 102. Maañjq es la fecha límite. |
| <u>RF-35</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que, además, omita una letra de esa palabra. (esencial) | 103. Le adjuntamos la rkcumentción . |
| | | 104. Las bombas no detnqrom . |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| | | 105. Salga del edficil está acorralado. |
| <u>RF-36</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que, además, se haya adicionado una letra de esa palabra. (esencial) | 106. Se fueron a la xqabaña . |
| | | 107. Este vweaano será mucho más caluroso. |
| | | 108. Cierra la ventana hace corriwnfwe . |
| <u>RF-37</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que también contenga un cambio de una letra por otra, sin que estas tengan cercanía en el teclado. (esencial) | 109. Está usted en su wsrechh . |
| | | 110. Te aprocumak a la siguiente fase. |
| | | 111. Vaya a la egtacipb de metro. |
| <u>RF-38</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la combinación de dos casos, ya sean omisión, adición, intercambio de dos letras o un cambio en una letra por otra (esencial) | 112. Ese edificio se ve a lgnuas . |
| | | 113. Esos doumntntos son para mañana. |
| | | 114. Ese prodicot no está disponible. |
| <u>RF-39</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la combinación de tres casos, ya sean omisión, adición, intercambio de dos letras o un cambio en una letra por otra. (esencial) | 115. Todos los rsultadoss son correctos. |
| | | 116. Estamos probando este ocrrctro . |
| | | 117. No se puede meltrjtv animales. |
| <u>RF-40</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta del símbolo de interrogación en su apertura. (esencial) | 118. Estás preparado? |
| | | 119. No sé si va a ir, no? |
| | | 120. Dónde vas? |
| <u>RF-41</u> | | 121. Anda que...! |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta del símbolo de exclamación en su apertura. (esencial) | 122. Qué dices! |
| | | 123. No me lo creo! |
| <u>RF-42</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta de símbolo de cierre en la interrogación. (esencial) | 124. ¿Dónde vas |
| | | 125. ¿Estás preparado |
| | | 126. ¿Cuándo es |
| <u>RF-43</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta de símbolo de cierre en la exclamación. (esencial) | 127. ¡Anda que ... |
| | | 128. ¡Qué dices |
| | | 129. ¡No me lo creo |
| <u>RF-44</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir las letras mayúsculas en mitad de una palabra. (esencial) | 130. El gaTo no tiene rabo. |
| | | 131. El otro día fUi al cine. |
| | | 132. No me dio la gAna dormir. |
| <u>RF-45</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después de un punto. (esencial) | 133. No fui. mi madre tampoco. |
| | | 134. Atrapado. así se quedó el perro. |
| | | 135. Claro. nos vemos mañana. |
| <u>RF-46</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después del cierre de exclamación. (esencial) | 136. ¡Vaya faena! hazlo de nuevo. |
| | | 137. ¡Qué me dices! estoy flipando. |
| | | 138. ¡Oye! no digas nada. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <u>RF-47</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después del cierre de interrogación. (esencial) | 139. ¿Sí? venga , vale. |
| | | 140. ¿Vale? quedamos en eso. |
| | | 141. ¿Cómo? repítelo . |
| <u>RF-48</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión del punto final. (esencial) | 142. Envíalo |
| | | 143. Tráelo de nuevo |
| | | 144. Mañana a las 7 |
| <u>RF-49</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta de comillas al principio o al final. (esencial) | 145. No digas eso” |
| | | 146. Esto es altamente “secreto |
| | | 147. “Vente a las 7. |
| <u>RF-50</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir el exceso de puntos suspensivos. (esencial) | 148. No me digas que no puedes..... |
| | | 149. Hasta las 7 estoy aquí.... |
| | | 150. Traete el PC, el proyector..... |
| <u>RF-51</u> | El corrector será capaz de detectar y corregir dos puntos finales seguidos. (esencial) | 151. Vente a las 7.. |
| | | 152. No sé si podrá reunirse ahora.. |
| | | 153. Si lo sé no digo nada.. |

3.3 Requisitos de usuario

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>RU-1</u> | El usuario podrá visualizar las palabras o elementos detectados como erróneos. (esencial) |
| <u>RU-2</u> | El usuario podrá seleccionar para cada elemento o palabra errónea, una lista de opciones posibles correctas. (esencial) |
| <u>RU-3</u> | El usuario podrá visualizar el texto corregido en pantalla. (esencial) |

3.4 Requisitos operacionales

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>RO-1</u> | El corrector únicamente tendrá en cuenta aspectos morfológicos para determinar la similitud entre palabras, descartando los semánticos y fonéticos. (Esencial) |

3.5 Requisitos de interfaz

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>RI-1</u> | El corrector genera como salida un texto corregido que se muestra en pantalla. (Esencial) |

3.5 Requisitos de recursos

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <u>RR-1</u> | El corrector podrá ser usado bajo cualquier sistema operativo. (esencial) |

3.6 Requisitos de prestaciones

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>RP-1</u> | En la salida por pantalla del corrector, se marcará con color naranja los errores tipográfico y ortográficos. (esencial) |
| <u>RP-2</u> | En la salida por pantalla del corrector, se marcará con color amarillo los errores de puntuación. (esencial) |
| <u>RP-3</u> | En la salida por pantalla del corrector, se marcará con color verde las palabras y elementos que han sido corregidos. (esencial) |

4. DISEÑO CONCEPTUAL

Este apartado contiene una descripción conceptual de la herramienta Corrector Ortográfico Inteligente. En el diseño se muestran 2 niveles, siendo el de nivel 1 el diseño más general. En cada uno de ellos se muestran los módulos y se explica la función que realizan, además del resto de componentes que intervengan en el funcionamiento del sistema.

4.1 Descripción de la herramienta

Antes de comenzar con el diseño de la herramienta, conviene conocer el funcionamiento de la misma y sus objetivos. El sistema consiste en un entorno que integre la función de la corrección ortográfica en español. El trabajo a realizar pretende crear una herramienta que pueda corregir textos escritos en español.

4.2 Conceptos básicos de aplicación

Vamos a definir previamente algunos conceptos para entender en qué consiste la aplicación.

- **USUARIO:** será el encargado de manejar la herramienta. Podrá escribir texto para que la aplicación lo corrija.
- **DICCIONARIO:** Es el diccionario que se usará la herramienta, será el diccionario Elie.
- **SIGNOS DE PUNTUACIÓN:** la exclamación [¡], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_].
- **PALABRAS:** Secuencia finita de letras.

4.3 Diagrama de bloques funcionales

A continuación se muestra el diagrama de primer nivel de la herramienta, en el que se muestran los módulos principales, “Interfaz de Usuario” y “Corrección Ortográfica”.

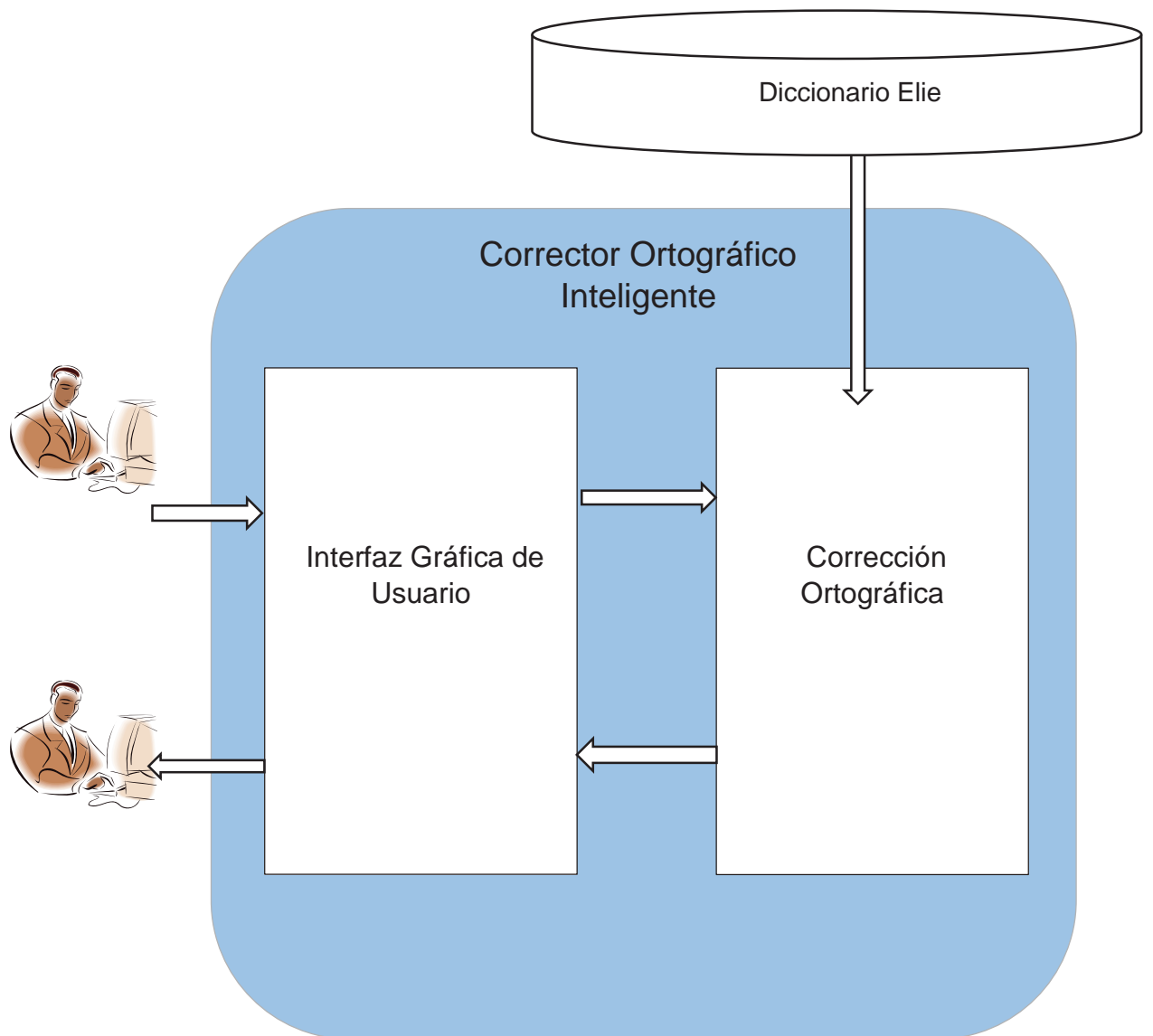


Figura 1. Diseño Conceptual de primer nivel

4.3.1 Módulo de interfaz gráfica de usuario

El módulo “Interfaz de Usuario” contiene todas las funcionalidades que están relacionadas con la interfaz visual de la herramienta. Estas funcionalidades son:

- Escribir texto para su corrección.
- Visualización de los posibles errores del texto (palabras mal escritas o mal uso de los signos de puntuación).
- Visualización del texto corregido.
- Visualización de las opciones disponibles para cada palabra o símbolo de puntuación incorrecto.

A continuación veremos el diagrama conceptual del funcionamiento interno del módulo interfaz de usuario.

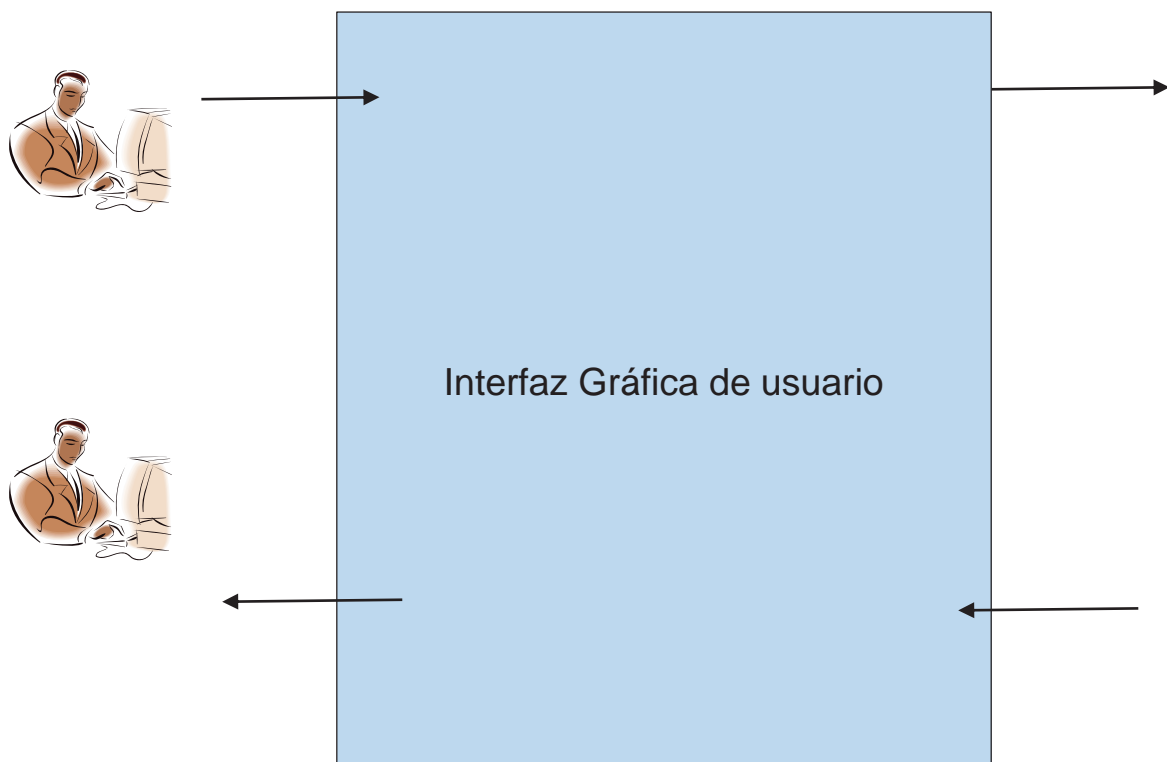


Figura 2: Diseño conceptual del módulo interfaz gráfica de usuario

En la siguiente tabla se mostrará un resumen de las funcionalidades del módulo de primer nivel “Interfaz de usuario”.

| FUNCIONALIDADES DEL MÓDULO INTERFAZ DE USUARIO | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interfaz Gráfica de Usuario | <p>Engloba las funcionalidades que el usuario puede realizar con un texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Visualización en pantalla del texto corregido. -Visualización de las opciones disponibles para cada palabra o elemento erróneo. -Detección de los posibles errores. |

Tabla 1: Tabla de funcionalidades de la interfaz gráfica de usuario.

4.3.2 Módulo de corrección ortográfica

El módulo “Corrección Ortográfica” contiene todas las funcionalidades que están relacionadas con la corrección del texto introducido por el usuario. Estas funcionalidades son:

- Extracción de palabras, números reales y signos de puntuación del texto del usuario.
- Corrección ortográfica automática de las palabras y símbolos de puntuación extraídos del texto.
- Detección de posibles errores del texto.
- Generación de posibles sugerencias para cada palabra incorrecta o mal uso de un signo de puntuación.

A continuación veremos el diagrama conceptual del funcionamiento interno del módulo “Corrección ortográfica”:

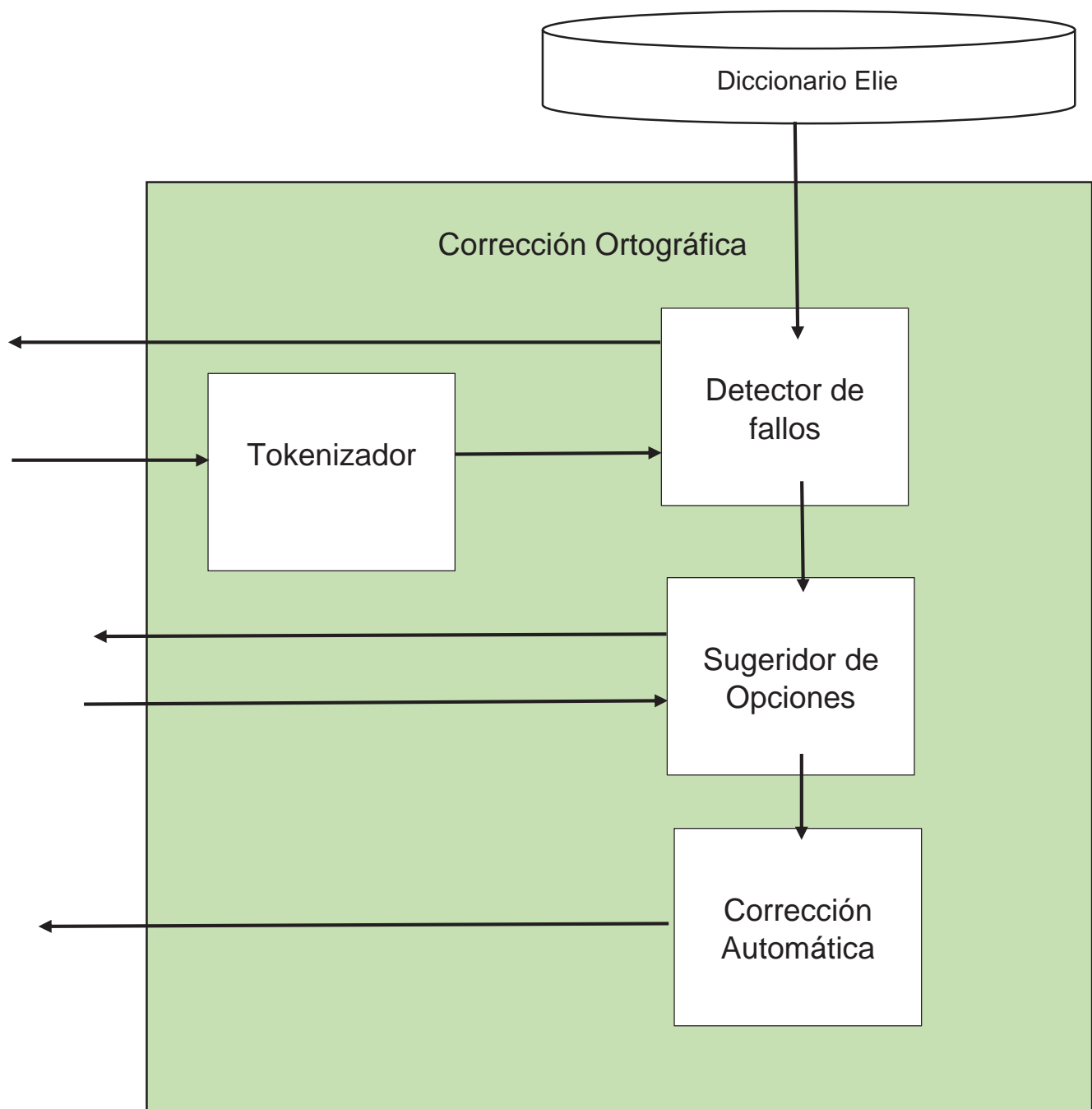


Figura 3: Diseño conceptual del módulo de corrección ortográfica

En la siguiente tabla se mostrará un resumen de las funcionalidades de los submódulos del módulo de primer nivel “Corrector Ortográfico”:

| FUNCIONALIDADES DEL MÓDULO CORRECTOR ORTOGRÁFICO | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Submódulo | Responsabilidades |
| Tokenizador | -Para cada texto escrito, se extraerán las palabras, signos de puntuación y cifras. |
| Detector | -Para cada palabra o signo de puntuación, se encarga de detectar los posibles errores tipográficos, de puntuación y ortográficos. |
| Sugeridor | -Para cada palabra o signo de puntuación, sugiere posibles correcciones. |
| Corrector | -Se encarga de corregir las palabras y signos de puntuación, ya sea por elección de usuario o por elección interna del propio módulo. |

Tabla 2: Tabla de funcionalidades de la corrección ortográfica.

5. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En este apartado se pretende crear una visión modular de la aplicación. En esta fase se decide cuáles van a ser los módulos (agrupación de programas) que formarán la aplicación y que funcionalidades van a recoger cada uno. Al asignar una funcionalidad a un módulo, se tendrá en cuenta que el acoplamiento entre módulos sea bajo y la cohesión dentro de cada módulo sea alta.

Se expondrá en varios niveles el diseño arquitectónico de la herramienta. Comenzaremos por el diseño de nivel 1 en el que se muestran los módulos en los que está dividida la herramienta.

Para cada módulo se mostrará un diagrama general y se profundizará hasta un nivel más bajo.

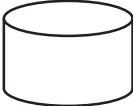

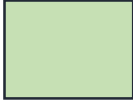
Para tomar los identificadores de las entradas y salidas, se ha partido del diagrama de nivel 1, en el que se ha asignado una letra a cada comunicación entre módulos, aunque en algunos casos se han añadido más a posteriori.

5.1 Conceptos básicos

- **DICCIONARIOS:** es el diccionario que se usará la herramienta, será el diccionario Elie.
- **SIGNOS DE PUNTUACIÓN:** exclamación [¡ !], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis [()], las comillas [“ ”], los dos puntos [:], los puntos suspensivos [...], la raya [-], la arroba [@], la barra baja [_].
- **NÚMEROS REALES:** Incluye tanto a los números racionales (positivos, negativos y el cero) como a los números irracionales (decimales).
- **PALABRAS:** Secuencia finita de letras.

5.2 Distribución de los módulos

La notación empleada en los diagramas será la siguiente:

| Símbolo | Concepto que representa |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | Diccionario Elie |
|  | Módulo correspondiente al nivel 1 |
|  | Submódulo correspondiente al nivel 2 |

En el último nivel de la jerarquía de módulos, para cada uno se tendrá una tabla, que contiene la información que se ha considerado importante del submódulo. El formato de la tabla será el siguiente:

| <i>T + N° + : <<Nombre del módulo>> (<<Identificador del módulo>>)</i> | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción: | Breve resumen sobre las distintas funciones que realiza el módulo físico. | |
| Funcionalidades asociadas: | <p>Enumeración del total de las funcionalidades que cubre el módulo.</p> <p>Se enumerarán en una lista con el siguiente formato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificador del módulo + Número: Descripción breve. <p>o EJEMPLO:</p> <p>□ EE1: Crear un estudio.</p> <p>El <i>Identificador del módulo + Número</i> hará las funciones de <i>Identificador de funcionalidad</i>. En el ejemplo, el identificador sería EE1.</p> | |
| Entradas al módulo: | <p>Cualquier entrada que recibe el módulo y que sea necesaria para realizar alguna de las funcionalidades de la lista del punto anterior, aparecerá aquí reflejada.</p> <p>Se identificarán mediante una letra mayúscula que hará las funciones de identificador. Esa letra aparecerá en la figura que muestra las interacciones del módulo.</p> | |
| Salidas del módulo: | <p>Cualquier salida que produce el módulo como resultado de la aplicación de alguna de las funcionalidades aparecerá aquí reflejada.</p> <p>Se identificarán mediante una letra mayúscula que hará las funciones de identificador. Esa letra aparecerá en la figura que muestra las interacciones del módulo.</p> | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| <<Identificador Funcionalidad>> (Definido en el campo funcionalidades asociadas) | Entradas (datos/valores) necesarias para la funcionalidad concreta representada por el identificador. | Salidas producidas por la funcionalidad concreta representada por el identificador. |
| ... | Se añadirán tantas filas en este campo como funcionalidades consten en el campo <i>Funcionalidades asociadas</i> . | |
| Requisitos relacionados: | En este campo constarán los requisitos que se ven cubiertos, aunque sea en parte, con cada módulo físico. Los requisitos se identificarán de acuerdo a como se hizo en el apartado de <i>Especificación de Requisitos</i> . | |
| Procesos implicados: | Listado de los identificadores de los procesos que forman el módulo físico. | |

Las entradas y salidas entre módulos y submódulos de nivel 2 pueden referenciar tablas de datos que seguirán el siguiente formato:

| <<<Identificador de la tabla>>> | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>* El identificador de la tabla estará formado por las iniciales TD (Tabla de Datos) + N° único identificativo + Nombre de la tabla que dé una idea de los datos que contiene.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejemplo: TD1 Datos Entrada lista Términos. | | |
| Obligatorios | | |
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Nombre del atributo | Posibles valores. | Observaciones sobre el atributo. |
| ... | Tantas filas como distintos atributos contenga el dato. | |

5.3 Diseño arquitectónico

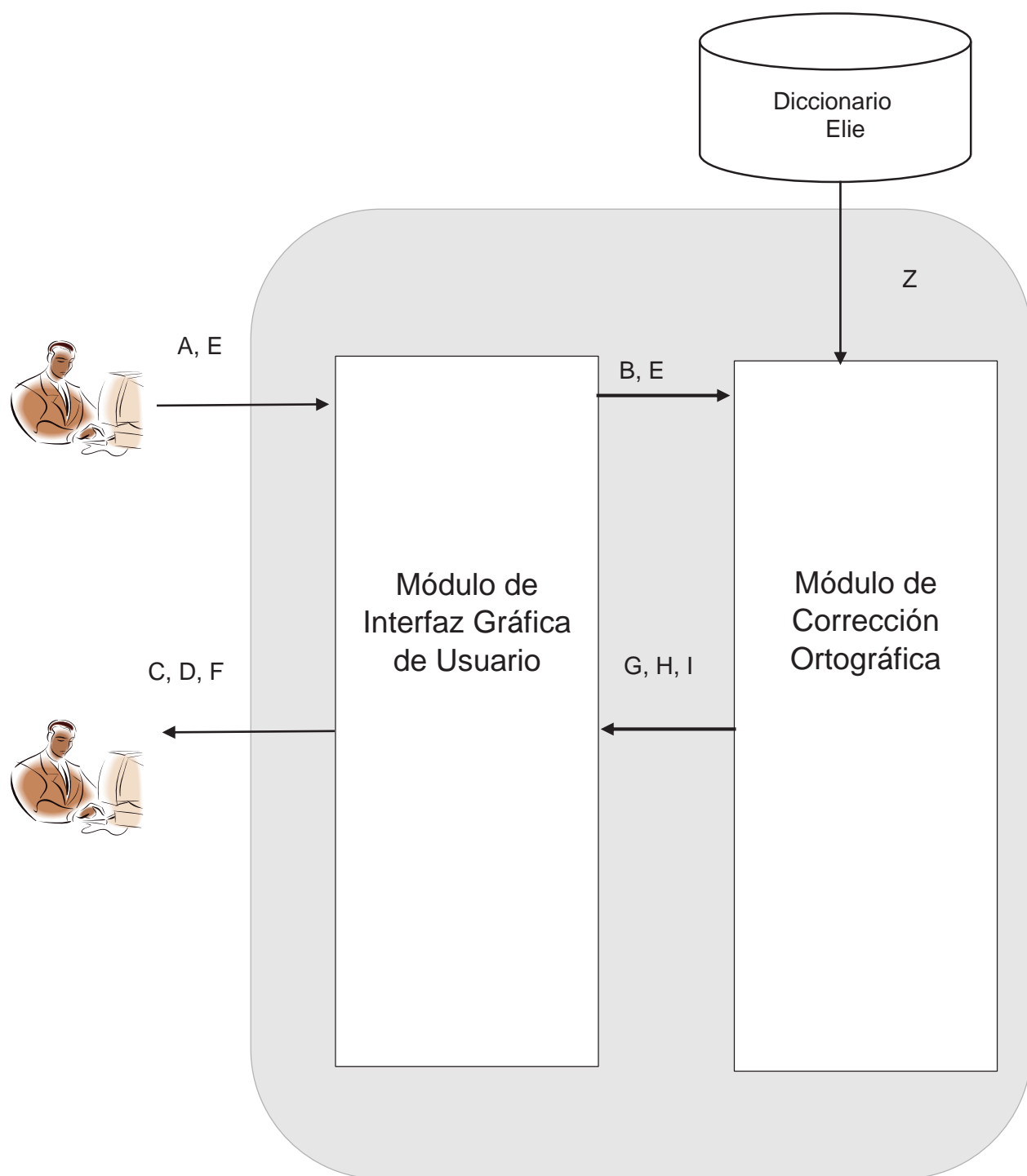


Figura 1. Diseño de nivel 1

La herramienta está formada por dos módulos. Cada uno se explicará con sus funcionalidades:

1-El módulo de interfaz gráfica de usuario se corresponde con la visualización de la herramienta y la interacción con el usuario. Su función es servir de comunicación entre el usuario y el módulo de corrección ortográfica; la visualización del usuario, manejando un texto de entrada y de salida por visualización por pantalla. Será una interfaz tipo Web.

2- El módulo de corrección ortográfica se encarga de corregir el texto que recibe del módulo de interfaz gráfica de usuario.

En los siguientes apartados del punto cinco, se explicará el contenido detallado de cada módulo. Empezaremos por la interfaz gráfica de usuario, por ser lo primero que se va a encontrar el usuario y por donde se va a introducir la entrada a la herramienta. Y finalmente, por el módulo de corrección ortográfica.

5.3.1 Módulo de interfaz gráfica de usuario

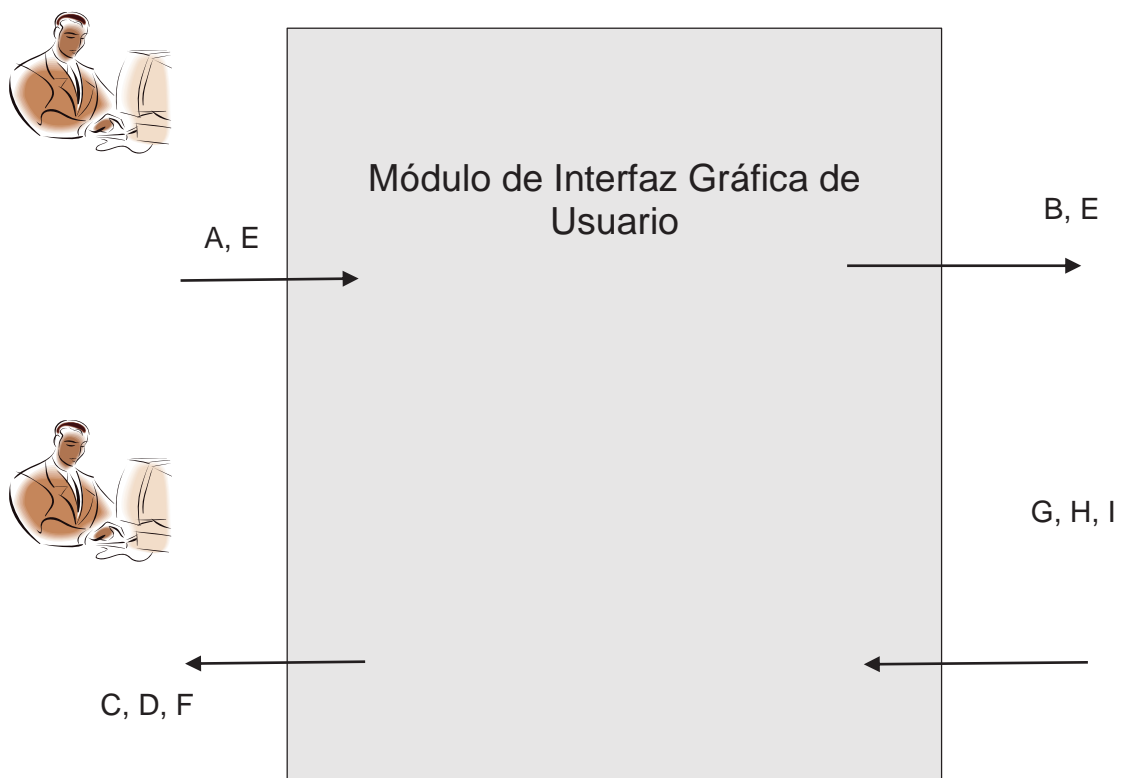


Figura 2. Diseño de nivel 1, Interfaz gráfica de usuario

El *módulo de interfaz gráfica de usuario* comunica al usuario con el *módulo de corrección ortográfica*.

-La flecha señalada como A es una entrada al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde al *texto de entrada*(A).

-La flecha señalada como B es una salida del módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde al *texto a corregir* (B).

-La flecha señalada como C es una salida del módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a la *visualización de texto corregido de forma automática*(C).

-La flecha señalada como D es una salida del módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a la *visualización de fallos del texto de entrada* (D).

-La flecha señalada como E es una entrada al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a la *preferencia de usuario para palabra errónea* (E).

-La flecha señalada como F es una salida al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a *visualización de alternativas del elemento erróneo* (F).

-La flecha señalada como G es una entrada al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a los *fallos del texto de entrada* (G).

-La flecha señalada como H es una entrada al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde al *texto corregido* (H).

-La flecha señalada como I es una entrada al módulo de interfaz gráfica de usuario y corresponde a las *alternativas del elemento erróneo* (I).

El *módulo de interfaz gráfica de usuario* se encarga de solicitar al usuario un texto introducido por pantalla y le ofrece la posibilidad de corregir su contenido, se encarga de visualizar el texto corregido en pantalla con las palabras del texto que se han corregido y las que no se han podido corregir coloreadas, visualizar los posibles fallos del texto introducido, visualizar las alternativas para cada palabra o signo de puntuación erróneo.

| T 1 : Módulo Interfaz de Gráfica de Usuario(I.G.U) | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción: | <p>Este módulo proporciona al usuario:</p> <ul style="list-style-type: none">-La posibilidad de introducir texto.-Visualizar los fallos ortográficos, tipográficos o del mal uso de los signos de puntuación.-Para cada fallo detectado ofrecer una lista de alternativas.-Visualizar el texto corregido automáticamente por pantalla, coloreando las palabras corregidas. |

| T 1 : Módulo Interfaz de Gráfica de Usuario(I.G.U) | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Funcionalidades asociadas: | <ul style="list-style-type: none"> • IGU1: Introducir texto. • IGU2: Visualizar texto corregido. • IGU3: Visualizar fallos del texto. • IGU4: Visualizar alternativas de los fallos. | |
| Entradas al módulo: | A: Texto de entrada. Ver epígrafe 5.5.1. E: Preferencia de usuario para palabra errónea. Ver TD01. G: Fallos del texto de entrada. Ver TD01. I: Alternativas del elemento erróneo. Ver TD01. H: Texto corregido. Ver TD01. | |
| Salidas del módulo: | B: Texto a corregir. Ver TD01. E: Preferencia de usuario para palabra errónea. Ver TD01. C: Visualización de texto corregido de forma automática. Ver epígrafe 5.5.2 D: Visualización de fallos del texto de entrada. Ver epígrafe 5.5.3 F: Visualización de alternativas del elemento erróneo. | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| IGU1 | A: Texto de entrada. Ver epígrafe 5.5.1, Ver TD01. | B: Texto a Corregir. Ver TD01. |
| IGU2 | H: Texto corregido. Ver TD01. | C: Visualización de texto corregido de forma automática. Ver epígrafe 5.5.1 |
| IGU3 | G: Fallos del texto de entrada. Ver TD01. | D: Visualización de fallos del texto de entrada. Ver TD01. |
| IGU4 | I: Alternativas del elemento erróneo. Ver TD01. | F: Visualización de alternativas a elemento erróneo |
| Requisitos relacionados: | RU-1,RU-2, RU-3, RO-1,RP-1,RP-2,RP-3 | |
| Procesos implicados: | PIGU1: Introducir texto. PIGU2: Visualizar texto corregido. PIGU2: Visualizar texto corregido. PGU2: Visualizar texto corregido. | |

Tabla 1. Módulo de Interfaz Gráfica de Usuario

5.3.2 Módulo de corrección ortográfica

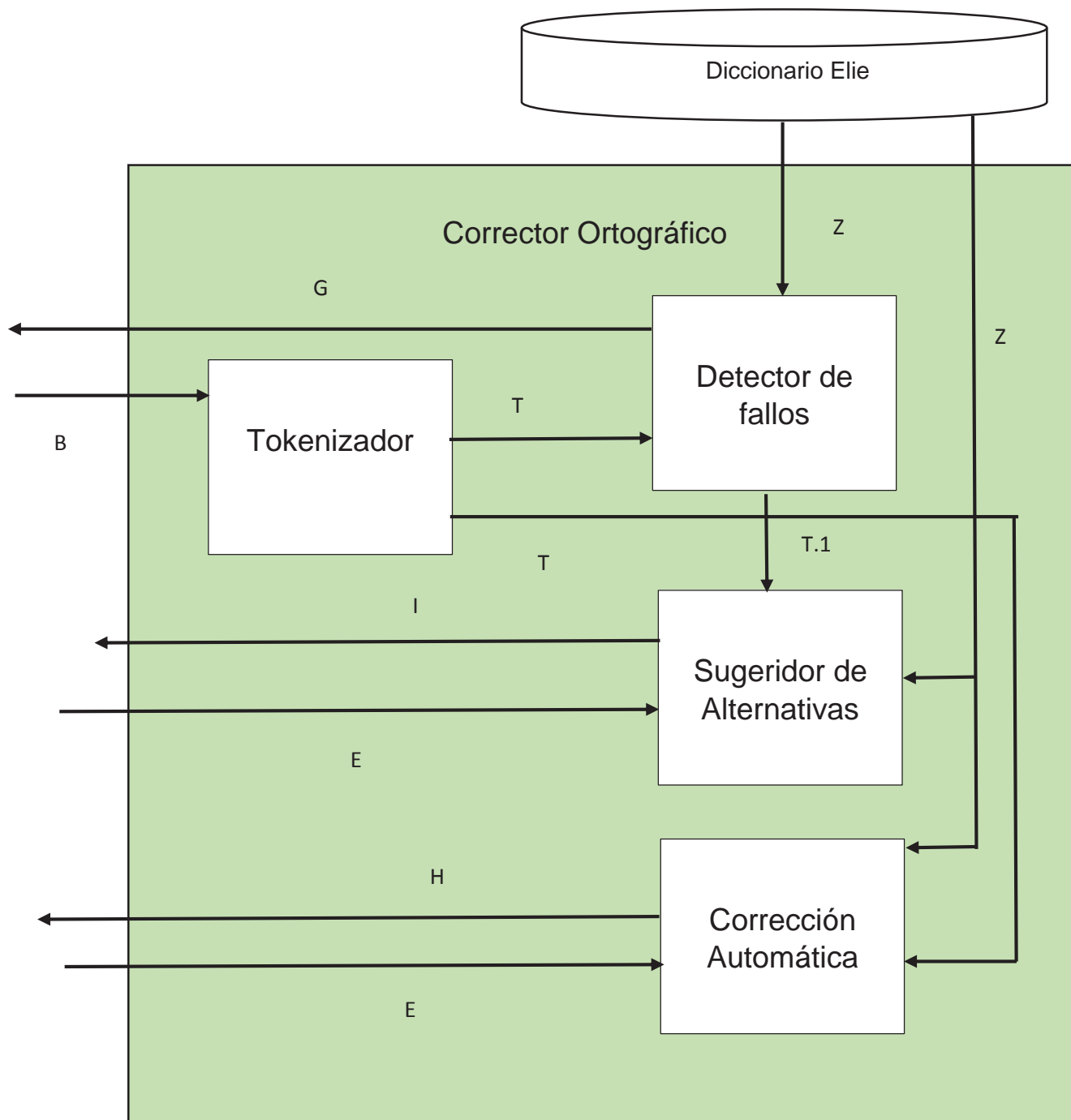


Figura 3. Diseño de nivel 2. Módulo de corrección ortográfica.

El *módulo de corrección ortográfica* es el módulo principal de la herramienta y se encarga de la corrección del texto introducido por el usuario.

-La flecha señalada como B es una entrada al módulo tokenizador y se corresponde al *Texto a corregir (B)*.

-La flecha señalada como T es una salida del módulo tokenizador y se corresponde al *Token (T)*.

-La flecha señalada como T.1 es una salida del módulo detector de fallos y se corresponde al *Token Incorrecto (T.1)*.

-La flecha señalada como G es una salida del módulo detector de fallos y se corresponde a los *Fallos del texto de entrada (G)*.

-La flecha señalada como H es una salida del módulo corrección automática y se corresponde a los *Texto corregido (H)*.

-La flecha señalada como I es una salida del módulo sugeridor de alternativas y se corresponde a los *Alternativas elemento erróneo (I)*.

-La flecha señalada como E es una entrada al módulo sugeridor de alternativas y al módulo de corrección automática, se corresponde a la *Preferencia de usuario para palabra errónea (E)*.

-La flecha señalada como Z es una entrada al módulo de detector de fallos, una entrada al módulo sugeridor de alternativas y al módulo de corrección automática, se corresponde al *Diccionario Elie (Z)*.

Este módulo está compuesto por 4 submódulos:

1- El módulo tokenizador se encarga de extraer del texto a corregir, números reales, palabras y signos de puntuación, y se las envía al módulo de corrección automática y al módulo de detección de fallos como *Token (T)*.

Ejemplo: Veamos un ejemplo para entenderlo mejor.

“Se puede observar el siguiente ejemplo, 1 hora.”

El módulo tokenizador extrae [se\puede\observar\el\siguiente\ejemplo\,1\hora\,] Donde ha extraído cada palabra, cifra y signo de puntuación.

2-El módulo detector de fallos se encarga de verificar cada *Token (T)* es escrito correctamente, si es una palabra o si es signo de puntuación, haya sido usado correctamente.

3-El módulo sugeridor de alternativas se encarga de generar *Alternativas de elemento erróneo (I)* para cada *Token (T)* que sea erróneo. Si el usuario ha elegido una alternativa para una palabra errónea, *Preferencia de usuario para palabra errónea (E)*, esta

preferencia (palabra escogida por el usuario para corregir otra) encabezará la siguiente lista de alternativas para la palabra errónea que se desea corregir.

4-El módulo de corrección automática se encarga de la corrección automática de cada *Token* (T) erróneo y genera como salida el *Texto corregido* (H). Si el usuario ha elegido una alternativa para una palabra errónea, *Preferencia de usuario para palabra errónea* (E) esta preferencia queda guardada, si hay una preferencia de usuario guardada, esta será la primera opción para la corrección automática.

| T2 : Módulo Tokenizador(T) | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Descripción: | Este módulo extrae de cada texto palabras, números reales y signos de puntuación. | |
| Funcionalidades asociadas: | <ul style="list-style-type: none"> T1: Extraer cada palabra, número real o signo de puntuación del texto y enviar token. | |
| Entradas al módulo: | B: Texto a Corregir. Ver TD02. | |
| Salidas del módulo: | T: Token. Ver TD02. | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| T1 | B: Texto corregido. Ver TD02. | E: Token. Ver TD02. |
| Requisitos relacionados: | RO1 | |
| Procesos implicados: | PT1: Extraer cada palabra, número real o signo de puntuación del texto y enviar token. | |

Tabla 2. Submódulo Tokenizador

| T 3: Módulo Detector de Fallos(D.F) | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Descripción: | Este módulo se encarga de verificar cada <i>Token</i> (T) es escrito correctamente, si es una palabra o si es signo de puntuación, haya sido usado correctamente. | |
| Funcionalidades asociadas: | <ul style="list-style-type: none"> DF1: Detectar los fallos del texto y se los envía a la interfaz de usuario para su visualización. DF2: Enviar las palabras o signos de puntuación incorrectos al módulo sugeridor de alternativas. | |
| Entradas al módulo: | E: Token. Ver TD03. Z: Diccionario Elie | |
| Salidas del módulo: | T.1: Token Incorrecto. Ver TD03. | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| DF1 | E: Token. Ver TD03. Z: Diccionario Elie | G: Fallos del texto de entrada. Ver TD03. |
| DF2 | E: Token. Ver TD03. Z: Diccionario Elie | T.1: Token Incorrecto. Ver TD03. |

| T 3: Módulo Detector de Fallos(D.F) | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisitos relacionados: | RF-1, RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9, RF-10, RF-11, R-12, RF-13, RF-14,RF-15,RF-16,RF-17, RF-18, RF-19, RF-20, RF-21, RF-22, RF-23, RF-24, RF-25, RF-26, RF-27, RF-28, R-29, RF-30,RF-31, RF-32, RF-33, RF-34, RF-35, RF-36, RF-37, RF-38, RF-39, RF-40,RF-41, RF-42, RF-43, RF-44, RF-45, RF-46, RF-47,RF-48,RF-49, RF-50,RF-51 |
| Procesos implicados: | PDF1: Detectar los fallos del texto y se los envía a la interfaz de usuario para su visualización. PDF2: Enviar las palabras o signos de puntuación incorrectos al módulo sugeridor de alternativas. |

Tabla 3. Submódulo Detector de fallos

| T 4: Módulo Sugeridor de Alternativas(S.A) | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Descripción: | Este módulo se encarga de generar una lista de posibles alternativas para cada elemento erróneo(T.1). | |
| Funcionalidades asociadas: | <ul style="list-style-type: none"> SA1: Generar alternativas para cada palabra incorrecta o símbolo de puntuación. | |
| Entradas al módulo: | T.1: Token Incorrecto. Ver TD04. | |
| Salidas del módulo: | I: Alternativas elemento erróneo. Ver TD04. | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| SA1 | E: Token. Ver TD05. Z: Diccionario Elie | I: Alternativas elemento erróneo. Ver TD04. |
| Requisitos relacionados: | RF-1, RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9, RF-10, RF-11, R-12, RF-13, RF-14,RF-15,RF-16,RF-17, RF-18, RF-19, RF-20, RF-21, RF-22, RF-23, RF-24, RF-25, RF-26, RF-27, RF-28, R-29, RF-30,RF-31, RF-32, RF-33, RF-34, RF-35, RF-36, RF-37, RF-38, RF-39, RF-40,RF-41, RF-42, RF-43, RF-44, RF-45, RF-46, RF-47,RF-48,RF-49, RF-50,RF-51 | |
| Procesos implicados: | PSA1: Generar lista de alternativas | |

Tabla 4. Submódulo Sugeridor de Alternativas

| T 5: Módulo de Corrección Automática(C.A) | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción: | Este módulo se encarga de la corrección automática del texto que introduce el usuario. Si el usuario ha elegido una alternativa para una palabra errónea, <i>Preferencia de usuario para palabra errónea (E)</i> esta preferencia queda guardada, si hay una preferencia de usuario guardada, esta será la primera opción para la corrección automática. |

| | | |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Funcionalidades asociadas: | <ul style="list-style-type: none"> CA1: Corregir automáticamente el texto de entrada. | |
| Entradas al módulo: | T: Token. Ver TD05. Z: Diccionario Elie | |
| Salidas del módulo: | H: Texto corregido. Ver TD05. | |
| Funcionalidad: | Entradas | Salidas |
| CA1 | T: Token. Ver TD05. Z: Diccionario Elie | H: Texto corregido. Ver TD05. |
| Requisitos relacionados: | RF-1, RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9, RF-10, RF-11, RF-12, RF-13, RF-14, RF-15, RF-16, RF-17, RF-18, RF-19, RF-20, RF-21, RF-22, RF-23, RF-24, RF-25, RF-26, RF-27, RF-28, RF-29, RF-30, RF-31, RF-32, RF-33, RF-34, RF-35, RF-36, RF-37, RF-38, RF-39, RF-40, RF-41, RF-42, RF-43, RF-44, RF-45, RF-46, RF-47, RF-48, RF-49, RF-50, RF-51 | |
| Procesos implicados: | PCA1: Corrección automática. | |

Tabla 5. Submódulo de Corrección Automática

5.4 Tabla de datos

Vamos a considerar la siguiente información para tratar los datos de las tablas.

-Palabras: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.

Ejemplos: electroencefalografías, palabra, como, y

-Cifras: es una secuencia finita de dígitos del 0 al 9, pueden incluir coma o punto. Tiene una longitud máxima de 15 y mínima de 1.

Ejemplos: Con punto 1.200.000 1.000 100 1 20 50.000 13.14

-Signos de puntuación: son la exclamación [¡], interrogación [¿], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis [()], las comillas [“ ”], los dos puntos [:], los puntos suspensivos [...], la raya [-], la arroba [@], la barra baja [_]. Tendrán una longitud única que será 1.

-Texto: está contenido por palabras, signos de puntuación y números reales y espacios en blanco. Tiene una longitud máxima de 100 contando las palabras, signos de puntuación y números reales (sin considerar espacios en blanco) y longitud mínima de 1.

Ejemplo: “Vamos a considerar la siguiente información para tratar los datos de la tabla.”

| TD01 (Textos y Alternativas) | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Alternativas | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [!], interrogación [?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis [()], las comillas [“ ”], los dos puntos [:], los puntos suspensivos [...], la raya [-], la arroba [@], la barra baja [_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> | Lista de palabras o signos de puntuación |
| Texto corregido | Texto: está compuesto por palabras, signos de puntuación y números reales y espacios en blanco. Tiene una longitud máxima de 100 contando las palabras, signos de puntuación y números reales (sin considerar espacios en blanco) y longitud mínima de 1. | Es el texto escrito por el usuario que ha sido corregido. |
| Texto a corregir | Texto: está compuesto por <u>palabras, signos de puntuación, números reales y espacios en blanco</u> . Tiene una longitud máxima de 100 contando las palabras, signos de puntuación y números reales (sin considerar espacios en blanco) y longitud mínima de 1. | Es el texto escrito por el usuario. Contiene palabras, signos de puntuación, números reales y espacios en blanco. |

Tabla de Datos 1.

| TD02 (Textos y elementos) | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Token | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> <p>Cifras: es una secuencia finita de dígitos del 0 al 9, pueden incluir coma o punto. Tiene una longitud máxima de 15 y mínima de 1.</p> | Cada elemento (palabra, signo de puntuación, cifra) que ha sido extraído del <i>Texto a corregir</i> . |
| Texto a corregir | <p>Texto: está compuesto por <u>palabras</u>, <u>signos de puntuación</u>, <u>números reales</u> y <u>espacios en blanco</u>. Tiene una longitud máxima de 100 contando las palabras, signos de puntuación y números reales (sin considerar espacios en blanco) y longitud mínima de 1.</p> | Es el texto escrito por el usuario. Contiene palabras, signos de puntuación, números reales y espacios en blanco. |

Tabla de Datos 2.

| TD03(Elementos) | | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Token | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> | Token |

| TD03(Elementos) | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡ !], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> <p>Cifras: es una secuencia finita de dígitos del 0 al 9, pueden incluir coma o punto. Tiene una longitud máxima de 15 y mínima de 1.</p> | |
| Token Erróneo | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡ !], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> | Es el elemento (palabra, signo de puntuación, número real) que se ha detectado como erróneo. |

Tabla de Datos 3.

| TD04 (Textos y elementos) | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Elemento Corregido | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> | Es el elemento (palabra, signo de puntuación) que ha sido corregido. |

| TD04 (Textos y elementos) | | |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> | |
| Alternativas | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡], interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1.</p> | Lista de palabras o signos de puntuación. |

Tabla de Datos 4.

| TD05 (Textos y elementos) | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos | Valores | Observaciones |
| Elemento Corregido | <p>Palabra: es una secuencia finita de letras que pueden ser consonantes y vocales. Tiene una longitud máxima de 24 letras o caracteres y una longitud mínima de 1.</p> <p>Signo de Puntuación: son la exclamación [¡],</p> | Es el elemento (palabra, signo de puntuación, número real) que ha sido corregido. |

| TD05 (Textos y elementos) | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | interrogación [¿ ?], el punto [.], el punto y coma [;], los paréntesis[()], las comillas[“ ”], los dos puntos[:], los puntos suspensivos[...], la raya[-], la arroba[@], la barra baja[_]. Tendrán una longitud única que será 1. | |
| Texto Corregido | Texto: está compuesto por <u>palabras</u> , <u>signos de puntuación</u> , <u>números reales</u> y <u>espacios en blanco</u> . Tiene una longitud máxima de 100 contando las palabras, signos de puntuación y números reales (sin considerar espacios en blanco) y longitud mínima de 1. | Es el texto escrito por el usuario corregido. Contiene palabras, signos de puntuación, números reales y espacios en blanco. |

Tabla de Datos 5.

5.5 Entrada y salida del corrector ortográfico

5.5.1 Entrada

Es un texto escrito por pantalla.

Ejemplo:

Todo en en esta vidaaa tiene solcuión.

5.5.2 Salida de la visualización del texto corregido pantalla

La salida por pantalla será la siguiente, las palabras y los signos de puntuación corregidos serán marcados de color verde y los no corregidos de color naranja.

Ejemplo:

Todo en esta vida tiene solución. Eswewrerwer.

5.5.3 Salida de visualización de los fallos detectados.

La salida por pantalla será la siguiente, las palabras detectadas como erróneas en naranja.

Ejemplo:

Todo en **en** esta **vida** tiene **solución**.

6. DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN

En este apartado se describe el modo en que se ha realizado la implementación de la aplicación denominada *Corrector Ortográfico Inteligente*.

Primero explicaremos los motivos por los que se eligió el lenguaje de programación utilizado, lo que facilitará la descripción de la implementación del sistema.

- **Lenguaje de programación utilizado**

Esta elección implicaba encontrar un lenguaje que permitiera:

1. Manejar cadenas de caracteres fácilmente, es decir, que aportara medios para realizar operaciones sobre cadenas de caracteres que hicieran menos costoso la implementación de las funcionalidades.
2. Implementar una interfaz gráfica.
3. Implementación orientada a objetos.

Uno de los lenguajes de programación más utilizados, conocido por estar orientado a la programación a objetos, es Java que además permite operar fácilmente con Strings.

La implementación de la interfaz gráfica se puede realizar con J2EE y JSP y, en esta herramienta, se ha combinado JavaScript, JSP y CSS para la implementación de la interfaz gráfica.

En cuanto a la comunicación entre la interfaz web y la aplicación interna se ha usado AJAX (Asynchronous JavaScript And XML).

- **Requisitos del lector**

El lector de este documento debe conocer el lenguaje Java y JavaScript. Es importante para entender los siguientes apartados que se conozca el significado de términos como

“clase”, “objeto”, “ruta” o “paquete”. Se ha utilizado el entorno de programación Netbeans y la librería Apache Tomcat para la implementación web.

6.1 Organización de los módulos físicos.

Para explicar la organización de los módulos físicos se utilizarán:

1-Capturas de pantalla que muestren la organización de los paquetes y las clases utilizadas para la implementación.

2-Tablas que identifiquen cada paquete con sus clases y las funcionalidades que incluyen. Su estructura será la siguiente:

| PAQUETE (i) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| CLASE | DESCRIPCIÓN |
| Lista de clases incluidas en el Paquete de la cabecera | Descripción de las funcionalidades de la clase |
| SUB PAQUETES(ruta) | |
| Lista de subpaquetes que se encuentran dentro del paquete de la cabecera y su ruta correspondiente. | |

Tabla 1. Organización módulos físicos

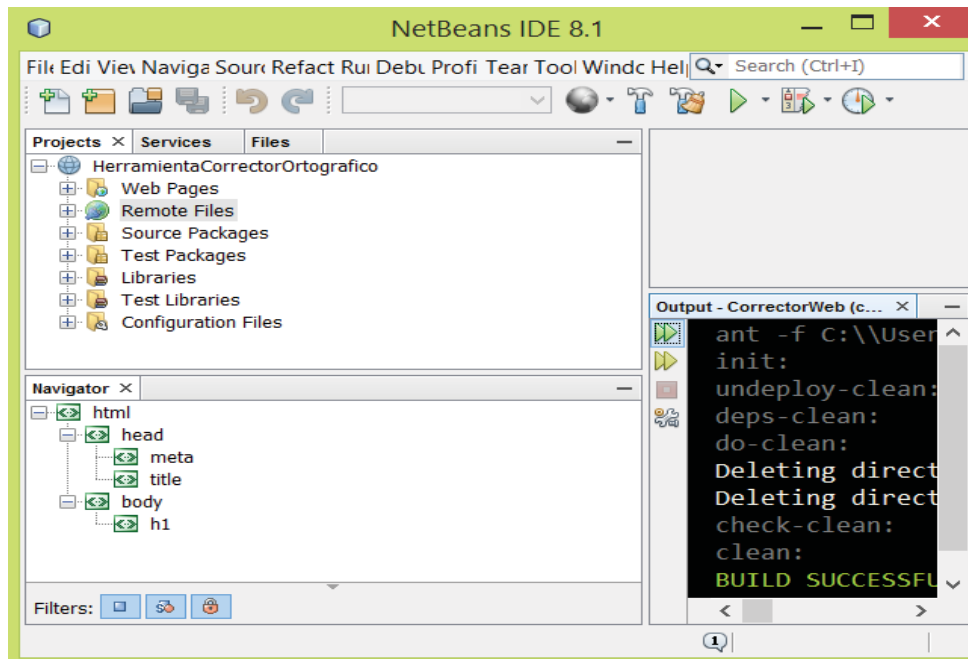


Figura 1. Estructura general de los módulo

6.1.1 Directorio Source Packages

El directorio *Source Packages* contiene los paquetes con las clases java, es decir, en este directorio es donde se implementan las funcionalidades del sistema.

| HERRAMIENTA CORRECTOR ORTOGRÁFICO | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| DIRECTORIO | PAQUETE (nivel 1) | SUBPAQUETES (nivel 2) |
| Source Packages | coi | aplicación |
| | | mlc |
| | | spellChecker |
| | | tokenizer |
| | | utils |

Tabla 2. Tabla de la estructura general

Como se puede ver en la imagen, existen cinco tipos de paquetes:

1. Paquete “*aplicacion*”: en este tipo de paquete se encuentran las clases Java que comunican el módulo de Corrección Ortográfica con el módulo de Interfaz de Usuario.
2. Paquete “*mlc*”: en este paquete se encuentran las clases Java que implementan la funcionalidad de cargar el Diccionario Elie.
3. Paquete “*spellChecker*”: en este paquete se encuentran las clases Java que implementan la funcionalidad básica de esta herramienta.
4. Paquete “*tokenizer*”: en este paquete se encuentran las clases Java que extraen del texto números, palabras y signos de puntuación.
5. Paquete “*utils*”: en este paquete se encuentran las clases Java que son de utilidad para la herramienta.

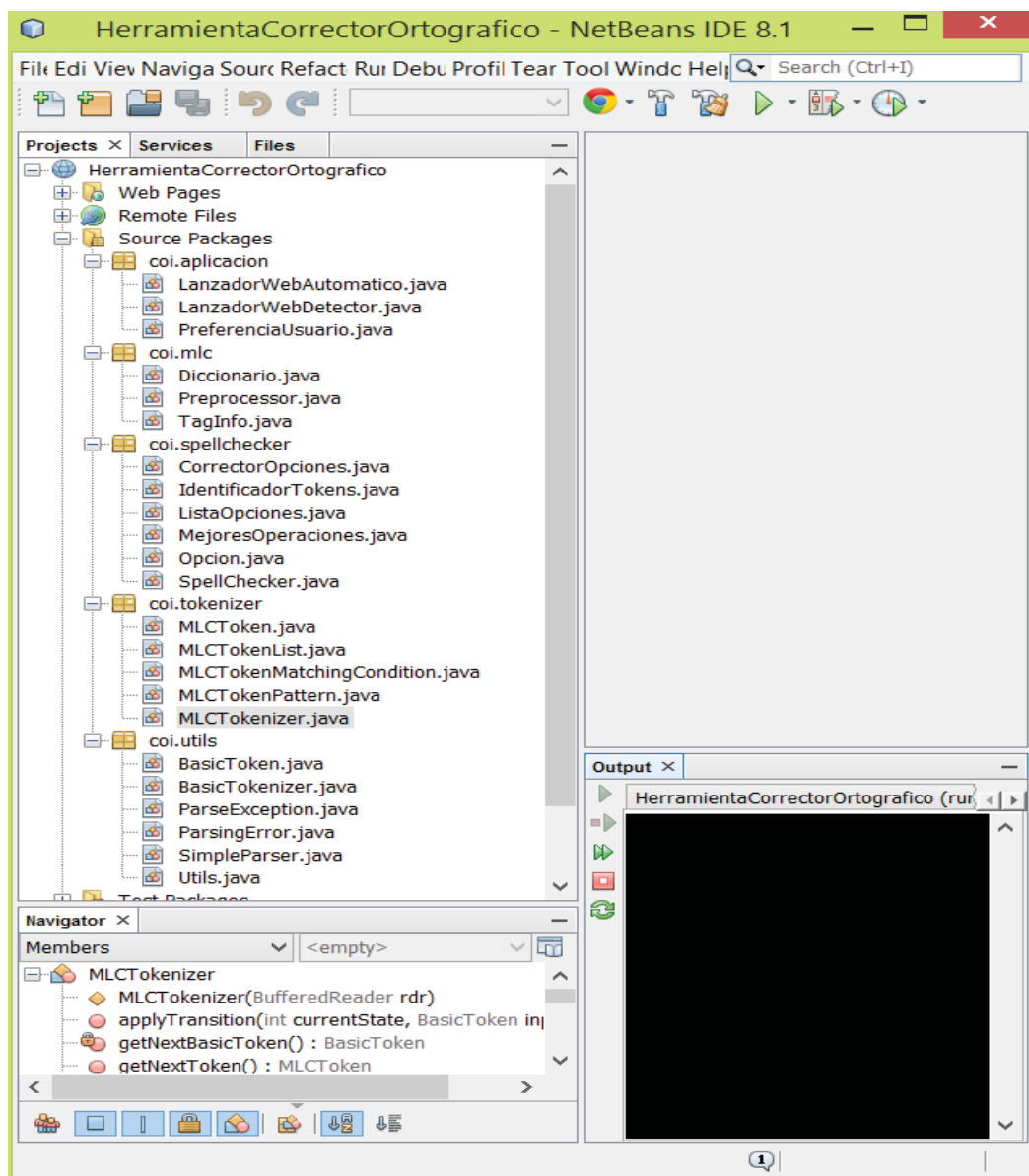


Figura 3. Estructura general del directorio Source Packages/coi

| DIRECTORIO source packages | | |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PAQUETE | CLASE | DESCRIPCIÓN |
| aplicación | LanzadorWebDetector.Java | Esta clase se encarga de la comunicación entre la funcionalidad de detección y de sugerencia de errores con la clase textoDS.jsp |

| DIRECTORIO source packages | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PAQUETE | CLASE | DESCRIPCIÓN |
| | LanzadorWebAutomatico.Java | Esta clase se encarga de la comunicación entre la funcionalidad de corrección automática de errores con la clase textoAutomático.jsp |
| | PreferenciaUsuario.Java | Esta clase se encarga de guardar y actualizar las preferencias de usuario, estas preferencias son las palabras elegidas por el usuario cuando se le ofrece una lista de alternativas. |
| mlc | Diccionario.Java | Esta clase se encarga de cargar el diccionario Elie. |
| | Preprocessor.Java | Esta clase se encarga de detectar del texto introducido, los verbos con pronombres enclíticos. Ejemplo: apártalo <u>Verbo:</u> aparta <u>Pronombre:</u> lo |
| | TagInfo.Java | Esta clase se extraer los lemas de las palabras del diccionario Elie. |
| spellChecker | CorrectorOpciones.Java | Esta clase se encarga de que, para cada palabra o signo de puntuación, se ofrezca una lista de alternativas obtenida de ListaOpciones . |
| | IdentificadorTokens.Java | Esta clase se encarga de aplicar el algoritmo de Damerau-Levenshtein. |
| | ListaOpciones.Java | Es la lista de alternativas para cada palabra o signo de puntuación. |
| | MejoresOperaciones.Java | Esta clase se encarga de ordenar por criterios |

| DIRECTORIO source packages | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PAQUETE | CLASE | DESCRIPCIÓN |
| | | de selección la lista de alternativas de la clase CorrectorOpciones . |
| | Opción.Java | Es cada alternativa de la clase ListaOpciones , por ejemplo, para cada opción se ofrece las operaciones de transformación respecto a la palabra candidata. |
| | SpellChecker.Java | Esta clase se encarga de la detección de errores del texto escrito por el usuario y de la corrección automática. |
| tokenizer | MLCToken.java | Esta clase se encarga de la clasificación de cada token (palabra, signo de puntuación, número real), como por ejemplo, si un token ha sido corregido o es incorrecto. |
| | MLCTokenList.java | Esta clase se encarga de englobar todos los tokens en una lista. |
| | MLCTokenMatchingCondition.java | Esta clase representa una condición de encaje básica sobre un token. Solo se equipara con un conjunto (palabra, lema) |
| | MLCPattern.java | Patrón que representa una familia de secuencias de tokens. El patrón es una lista de condiciones de encaje sobre tokens. |
| | MLCTokenizer.java | Esta clase se encarga de la extracción de cada palabra, signo de puntuación o número real del texto. |
| utils | BasicToken.java | Esta clase contiene la estructura básica de un token. |

| DIRECTORIO source packages | | |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PAQUETE | CLASE | DESCRIPCIÓN |
| | BasicTokenizer.java | Esta clase describe como se tiene que extraer cada token del texto. |
| | ParseException.java | Esta clase se encarga de lanzar una excepción si no se puede completar la estructura básica para cada token. |
| | ParsingError.java | Esta clase se encarga de lanzar un error si la estructura cada token no es correcta. |
| | SimpleParser.java | Esta clase es la combinación de las clases BasicToken y BasicTokenizer . |
| | Utils.java | Esta clase tiene funcionalidades de apoyo para la herramienta. Como por ejemplo, lecturas de ficheros de extensión txt. |

Tabla 3. Tabla de las clases de los subpaquetes del paquete coi.

6.1.2 Directorio Web Pages

En este directorio se encuentra el código de la interfaz de la aplicación, es decir, el código correspondiente a la vista y que se reparte en los siguientes puntos:

- El directorio *css* donde se encuentra el fichero **styles.css** que implementa las características típicas de la vista, como color de fondo, el tipo de letra, los espacios, etc.
- Los directorios *META-INF* y *WEB-INF* que no se modifican.

- El directorio *remote files* contiene la clase JavaScript jquery.min.js con la que se ha agregado la interacción con la técnica AJAX para las preferencias de usuario.

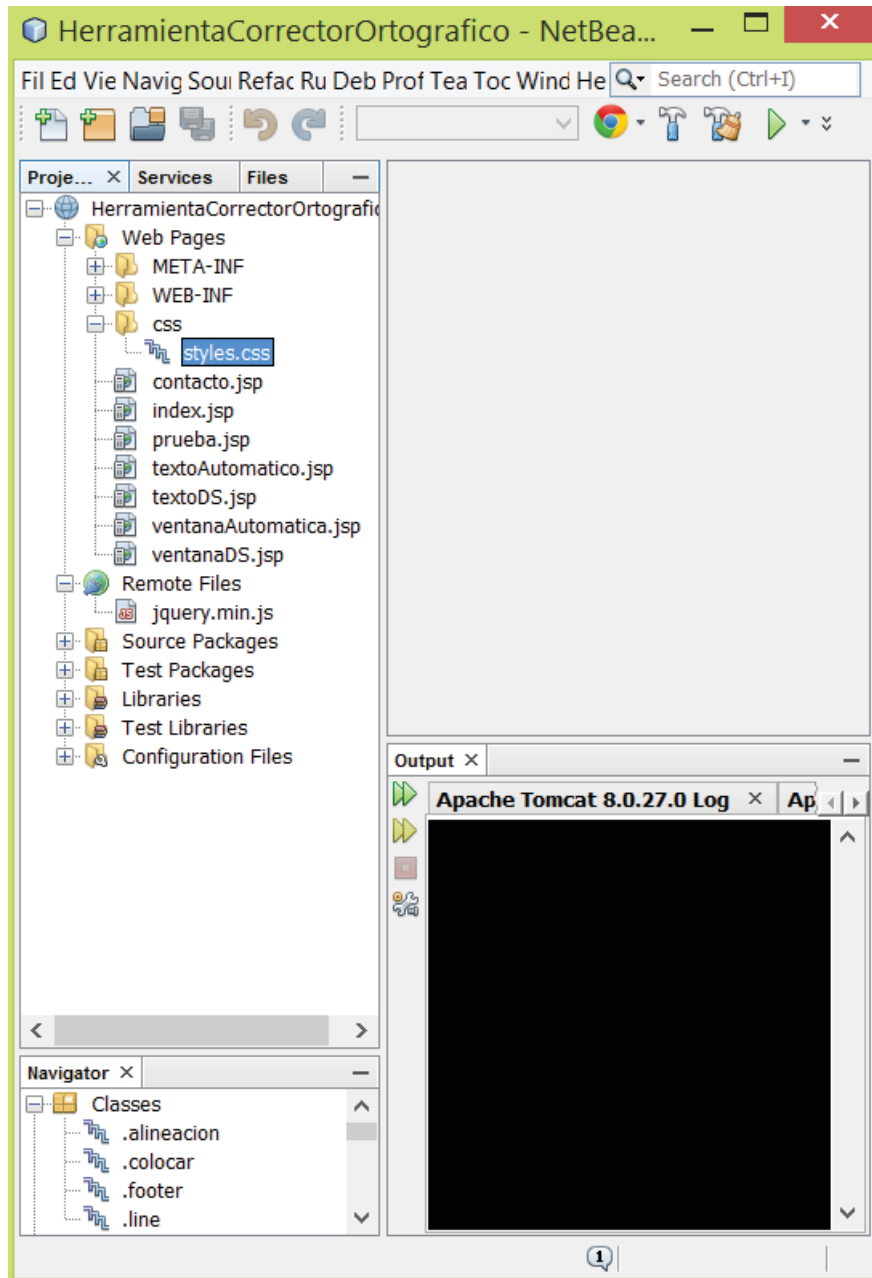


Figura 4. Directorio Web Pages

A continuación se muestra la tabla correspondiente a los ficheros jsp que contiene el directorio Web Pages.

| DIRECTORIO Web Pages | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLASES | DESCRIPCIÓN |
| contacto.jsp | Se corresponde con la ventana que sale al pulsar la pestaña “ Contacto ” como usuario externo. |
| index.jsp | Se corresponde con la ventana que sale al pulsar la pestaña “ Inicio ” como usuario externo y es la página principal de la web. |
| textoAutomatico.jsp | Se corresponde con la ventana que sale al pulsar la pestaña “ Corrección Detección y Sugerencias ” como usuario externo. |
| textoDS.jsp | Se corresponde con la ventana que sale al pulsar la pestaña “ Corrección Automática ” como usuario externo. |
| ventanaAutomatica.jsp | Se corresponde a la visualización del texto corregido de forma automática. |
| ventanaDS.jsp | Se corresponde a la visualización de los fallos detectados y las sugerencias. |

Tabla 4. Tabla de las clases JSP del directorio Web Pages.

7. DISEÑO DE PRUEBAS

En el presente apartado se presenta el *Plan de Pruebas* del Sistema para comprobar si se cumplen los requisitos. Para ello se realizan una serie de pruebas de distintos tipos:

1-Pruebas de módulos independientes, las cuales se realizan con el objetivo de encontrar y reparar fallos en el comportamiento de los módulos independientes.

2-Pruebas de módulos integrados, las cuales se realizan con el objetivo de encontrar y reparar fallos en el comportamiento de los módulos integrados, así como comprobar el manejo de los datos de manera global.

3-Pruebas de carga y rendimiento, las cuales se realizan con el objetivo de probar el funcionamiento del sistema bajo condiciones extremas. Sirven para estudiar las

funciones que debe realizar y las entradas y salidas obtenidas analizando los valores límite.

4-Pruebas de validación, las cuales tienen como objetivo comprobar si se cumplen todos los requisitos funcionales y de rendimiento, si hay recuperación de errores, etc.

Para documentar este tipo de pruebas se rellena la siguiente tabla:

| ID Prueba | Descripción | Modo | Resultado |
|-----------|-------------|------|-----------|
| | | | |

-En el campo **ID prueba** se indica un identificador para la prueba, este identificador varía según el tipo de prueba que sea (de módulos independientes, de módulos integrados, etc.).

-En el campo **Descripción** se describe la prueba indicando cuál es el objetivo que se desea cumplir mediante la realización de la misma.

-En el campo **Resultado Esperado** se describe brevemente cómo se ha realizado la prueba, cuáles han sido los pasos principales que se han llevado a cabo.

-En el campo **Resultado** se indica el resultado de la prueba una vez realizada, este resultado puede ser un simple *OK* o *NOT OK* o pueden ser unos resultados concretos, esto depende del tipo de prueba a la que se refiera.

7.1 Pruebas de módulos unitarios

Este tipo de pruebas se realizan con el objetivo de encontrar y reparar fallos en el comportamiento de los módulos físicos del diseño arquitectónico.

-En la tabla de este tipo de pruebas el campo **ID prueba** se rellena de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación, la 'x' representa un número entero positivo que es igual a 1 para la primera prueba de cada módulo y a partir de ahí se va incrementando, es decir, la primera prueba del módulo Tokenizador es **Prueba T.1**, la segunda prueba es **Prueba T.2** y así sucesivamente, para el resto de los módulos es igual.

| | |
|-----------------------------------------|-------------|
| Prueba del módulo Tokenizador | Prueba T.X |
| Prueba del módulo Detector de Fallos | Prueba DF.X |
| Prueba del módulo Sugeridor de Opciones | Prueba SO.X |

| | |
|--------------------------------------------|-------------|
| Prueba del módulo de Corrección Automática | Prueba CA.X |
| Prueba del módulo de Interfaz de Usuario | Prueba IU.X |

-En el campo **Resultado** se indica *OK* si la prueba es correcta y *N_OK* si la prueba no es correcta.

El conjunto de pruebas se muestra en la siguiente tabla.

| ID Prueba | Descripción | Resultado Esperado | Resultado |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
| Prueba T.1 | Comprobar que el Tokenizador extrae las palabras, signos de puntuación y números correctamente del texto escrito por el usuario. Ver "Desarrollo Prueba T.1" | Ver "Desarrollo Prueba T.1" | OK |
| Prueba DF.1 | Comprobar que un texto escrito por el usuario, se identifican los errores. Ver "Desarrollo Prueba DF.1" | Ver "Desarrollo Prueba DF.1" | OK |
| Prueba SO.1 | Comprobar que para cada texto introducido por el usuario. Los elementos erróneos tienen, una lista con alternativas. Ver "Desarrollo Prueba SO.1" | Ver "Desarrollo Prueba SO.1" | OK |
| Prueba CA.1 | Comprobar que para cada texto introducido, se han identificado los errores y se han corregido. Ver | Ver "Desarrollo Prueba CA.1" | OK |

| ID Prueba | Descripción | Resultado Esperado | Resultado |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| | “Desarrollo Prueba CA.1” | | |
| Prueba IGU.1 | Comprobar que la página de inicio, se muestra correctamente. Ver “Desarrollo Prueba IGU.1” | Ver “Desarrollo Prueba IGU.1” | OK |
| Prueba IGU.2 | Comprobar que la página de corrección automática, se muestra correctamente. Ver “Desarrollo Prueba IGU.2” | Ver “Desarrollo Prueba IGU.2” | OK |
| Prueba IGU.3 | Comprobar que la página de detección y sugerencias, se muestra correctamente. Ver “Desarrollo Prueba IGU.3” | Ver “Desarrollo Prueba IGU.3” | OK |

Tabla 1. Pruebas de módulos independientes.

El desarrollo de cada una de estas pruebas se muestra a continuación.

Desarrollo Prueba T.1

Esta prueba se realiza desde el entorno Netbeans. Se comenta el código de la clase MLCTokenizer.java correspondiente a las llamadas a funciones que extraen signos de puntuación, números decimales y enteros y palabras. Y se ejecuta la aplicación.

Para esta prueba se crea un bucle que imprima por pantalla los elementos extraídos. Se realizan las siguientes tres pruebas, como se puede observar en la siguiente tabla, los elementos extraídos están separados por comas.

| IDENTIFICADOR | PRUEBA | RESULTADO ESPERADO | RESULTADO OBTENIDO |
|---------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ¿Esa es la casa de tu vecino? Verdad, amigo. | [¿ , Esa , es , la , casa , de , tu , vecino , ? , Verdad , , , amigo , .] | [¿ , Esa , es , la , casa , de , tu , vecino , ? , Verdad , , , amigo , .] |
| 2 | Ese hombre es físico-químico, y ese de allí es... | [Ese , hombre , es , físico-químico , y , ese , de , allí , es , ...] | [Ese , hombre , es , físico-químico , y , ese , de , allí , es , ...] |
| 3 | ¡Hola! Ese es mi coche. | [¡ , Hola , ! , Ese , es , mi , coche , .] | [¡ , Hola , ! , Ese , es , mi , coche , .] |

Tabla 2. Desarrollo prueba T.1.

- ✓ Los elementos se extraen de forma correcta

Desarrollo Prueba DF.1

Esta prueba se realiza desde el entorno Netbeans. Se comenta el código de la clase SpellChecker.java correspondiente a las llamadas a funciones que detectan errores en signos de puntuación y palabras. Y se ejecuta la aplicación.

Para esta prueba se crea un bucle que imprima por pantalla los elementos detectados como erróneos.

Se realizan las siguientes tres pruebas, como se puede observar en la siguiente tabla.

| IDENTIFICADOR | PRUEBA | RESULTADO ESPERADO | RESULTADO OBTENIDO |
|---------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | ¿Esaa es laa caqa de tu vecito? Verdad, aimgo. | Esaa, laa , caqa vecito, aimgo | Esaa, laa , caqa vecito, aimgo |
| 2 | Ese ombre es fisico-quimico, y ese de allí es... | ombre , fisico-quimico | ombre, fisico-quimico |
| 3 | ¡Hola ese es mi xpche. | ¡ , xpche | ¡ , xpche |

Tabla 3. Desarrollo prueba DF.1.

- ✓ Los elementos erróneos se detectan de forma correcta

Desarrollo Prueba SO.1

Esta prueba se realiza desde el entorno Netbeans. Se comenta el código de la clase `CorrectorOpciones.java` correspondiente a las llamadas a funciones que consiguen una lista de alternativas para los elementos erróneos. Y se ejecuta la aplicación.

Para esta prueba se imprime una cadena de texto (String) que contiene la lista de palabras para cada elemento erróneo.

Se realizan las siguientes tres pruebas, como se puede observar en la siguiente tabla.

| IDENTIFICADOR | PRUEBA | RESULTADO ESPERADO | RESULTADO OBTENIDO |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Lo quee ocurre en el bosque. | quee: que, quede, queje, queme | quee: que, quede, queje, queme |
| 2 | ¿qué es | ¿: Introducir ? | ¿: Introducir ? |
| 3 | Hola! Tiene mi pedido. | !: Introducir ¡ | !: Introducir ¡ |

Tabla 4. Desarrollo prueba SO.1.

- ✓ Para cada elemento erróneo se ofrece al menos una alternativa y vacía si no se ha podido conseguir una alternativa.

Desarrollo Prueba CA.1

Esta prueba se realiza desde el entorno Netbeans. Se comenta el código de la clase `SpellChecker.java` correspondiente a las llamadas a funciones que realizan la corrección automática. Y se ejecuta la aplicación.

Para esta prueba se imprime una cadena de texto (String) que contiene el texto corregido.

Se realizan las siguientes tres pruebas, como se puede observar en la siguiente tabla.

| IDENTIFICADOR | PRUEBA | RESULTADO ESPERADO | RESULTADO OBTENIDO |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Lo quee ocurre en el bosque. | Lo que ocurre en el bosque. | Lo que ocurre en el bosque. |
| 2 | ¿Qué es | ¿Qué es? | ¿Qué es? |
| 3 | Hola! Tiene mi pedido. | ¡Hola! Tiene mi pedido. | ¡Hola! Tiene mi pedido. |

Tabla 5. Desarrollo prueba CA.1.

- ✓ El texto se corrige de forma correcta.

Desarrollo Prueba IGU.1

Esta prueba se realiza desde Eclipse. Se arranca el servidor Tomcat, y se escribe en la barra del navegador Mozilla Firefox la dirección local

<http://localhost/HerramientaCorrectorOrtográfico/index.jsp>.

Corrector Ortográfico Inteligente

[Inicio](#)[Detección y Sugerencias](#)[Corrección Automática](#)[Contacto](#)

La herramienta Corrector Ortográfico Inteligente: una nueva forma de conocer la Lengua Española.

Permite tanto corregir textos automáticamente como proporcionar alternativas para cada palabra o signo de puntuación erróneo.

Este corrector está destinado a ayudar a profesionales vinculados al ámbito de la lengua española, a investigadores, profesores, traductores, filólogos, así como a toda persona que se interese por la Lengua Española. Nuestro objetivo es mejorar constantemente las prestaciones de esta herramienta, por lo que les agradeceríamos que nos hiciesen llegar sus comentarios, sugerencias y peticiones, escribiéndonos a partir de la información que aparece en el vínculo superior "Contacto".

¿Cómo se usa esta aplicación?

Esta herramienta está pensada para aprender a utilizar correctamente los signos de puntuación y ayudarle en su escritura. Este corrector ofrece dos tipos de funcionalidades, la **Corrección Automática** y la **Detección y Sugerencias**.

Corrección Automática

1. Seleccionar el menú de **Corrección Automática**.
2. Introducir en la ventana el texto a corregir.
3. Seleccionar "Corregir".
4. A continuación aparecerá su texto corregido, con las palabras o signos de puntuación marcados en verde y los que no se han podido corregir en naranja

Detección y Sugerencias

1. Seleccionar el menú de **Detección y Sugerencias**.
2. Introducir en la ventana el texto.
3. Seleccionar "Detectar y Alternativas".
4. A continuación aparecerán los fallos detectados en color naranja, estos fallos son debidos a mal uso de los signos de puntuación, fallos ortográficos y tipográficos.
5. Haga click derecho, sobre los elementos marcados en naranja.
 - **Palabras:** Para cada palabra se ofrece una lista de alternativas, seleccione la que desee haciendo click izquierdo, esta palabra sustituirá a la incorrecta y se marcará en verde.
 - **Signos de Puntuación:** Para cada signo de puntuación se ofrecerán alternativas que puede aplicar a su gusto.

© 2016 Grupo de Investigación de Validación y Aplicaciones Industriales (Universidad Politécnica de Madrid). All Rights Reserved

- ✓ Se carga la página y se comprueba que se ve correctamente.

Se prueba con Google Chrome.

Desarrollo Prueba IGU.2

Esta prueba se realiza desde Eclipse. Se arranca el servidor Tomcat, y se escribe en la barra del navegador Mozilla FireFox la dirección local

<http://localhost/HerramientaCorrectorOrtográfico/ventanaAutomatica.jsp>.



The screenshot shows a web application titled "Corrector Ortográfico Inteligente". It features a navigation bar with four buttons: "Inicio", "Detección y Sugerencias", "Corrección Automática", and "Contacto". Below the navigation bar, a text box explains the functionality: "Esta funcionalidad permite la corrección automática del texto introducido mediante la mejor opción para cada palabra incorrecta y corrige, también automáticamente, los errores de puntuación". Below this text is a prompt: "Introduzca texto para probar probar esta funcionalidad". A large, empty rectangular text input area is provided for the user. Below the input area is a "Corregir" button. At the bottom of the page, a small copyright notice reads: "© 2016 Grupo de Investigación de Validación y Aplicaciones Industriales (Universidad Politécnica de Madrid). All Rights Reserved".

- ✓ Se carga la página y se comprueba que se ve correctamente.

Se prueba con Google Chrome.

Desarrollo Prueba IGU.3

Esta prueba se realiza desde Eclipse. Se arranca el servidor Tomcat, y se escribe en la barra del navegador Mozilla Firefox la dirección local

<http://localhost/HerramientaCorrectorOrtográfico/VentanaDS.jsp>.



✓ Se carga la página y se comprueba que se ve correctamente.
Se prueba con Google Chrome.

7.2 Pruebas de módulos integrados

Este tipo de pruebas se realizan con el objetivo de encontrar y reparar fallos en el comportamiento de los módulos integrados, así como comprobar el manejo de los datos de manera global.

-En la tabla de este tipo de pruebas el campo **ID prueba** se rellena escribiendo *Prueba x*, donde la 'x' representa un número entero positivo que es igual a 1 para la primera prueba y a partir de ahí se va incrementando.

-En el campo **Resultado** se indica *OK* si la prueba es correcta y *N_OK* si la prueba no es correcta.

El conjunto de pruebas se muestra en la siguiente tabla.

| ID Prueba | Descripción | Resultado Esperado | Resultado |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Prueba 1 | Comprobar que se puede introducir texto, que se puede corregir y que muestra por pantalla el texto corregido automáticamente. Ver “Desarrollo Prueba 1” | Ver “Desarrollo Prueba 1” | OK |
| Prueba 2 | Comprobar que se puede introducir texto, que se muestra por pantalla los fallos detectados de color naranja, que se muestre una lista de palabras alternativas y que al seleccionar una de ellas, se sustituya en el texto y se marque de color verde. Ver “Desarrollo Prueba 2” | Ver “Desarrollo Prueba 2” | OK |

Tabla 6. Pruebas de módulos integrados.

Desarrollo Prueba 1

Esta prueba se realiza desde el entorno arrancando Netbeans. Se arranca Tomcat y se selecciona en la interfaz de usuario “corrección automática”. Se escribe el texto “¿Cómo funciona esta funcionalidad de la herramienta corrector Introduciendo este texto que es una prueba para ofrecer detección y sugerencias . Vamos a probar que se detecta.” y se selecciona, el botón corregir.



- ✓ En el texto aparecen marcadas en color verde las palabras y signos de puntuación corregidos.

Desarrollo Prueba 2

Esta prueba se realiza desde el entorno arrancando Netbeans. Se arranca Tomcat y se selecciona en la interfaz de usuario “detección y sugerencias”. Se escribe el texto “¿Cómo funciona esta funcionalidad de la herramienta corrector Introduciendo este texto que es una prueba para ofrecer detección y sugerencias . Vamos a probar que se detecta.” y se selecciona, el botón detectar y alternativas.



Se introduce el texto

- ✓ En el texto aparecen marcadas en color naranja, las palabras detectadas como erróneas, para cada palabra errónea se puede seleccionar de una lista de opciones, después de seleccionar la palabra de la lista esta sustituye a la palabra incorrecta y se marca en color verde.
- ✓ En el texto aparecen marcados en color naranja, los signos de puntuación detectados como erróneos, para cada símbolo de puntuación se ofrecen alternativas que el usuario puede plantearse usar.

7.3 Pruebas de carga y rendimiento

Estas pruebas se realizan con el objetivo de probar el funcionamiento del sistema bajo condiciones extremas. Sirven para estudiar las funciones que debe realizar y las entradas y salidas obtenidas analizando los Valores Límite.

-En la tabla de este tipo de pruebas el campo **ID prueba** se rellena escribiendo *Prueba x*, donde la 'x' representa un número entero positivo que es igual a 1 para la primera prueba y a partir de ahí se va incrementando.

-En el campo **Resultado** se indican límites de tiempo (en minutos y segundos) dentro de los cuales el Sistema tiene un rendimiento aceptable (Por aceptable se entiende a un rango de tiempo 1 y 2 minutos), puede ir acompañado de una descripción que permita definir

mejor el resultado de las pruebas, en este caso los valores aparecerán marcados en negrita y con letra cursiva.

El conjunto de pruebas se muestra en la siguiente tabla.

| ID Prueba | Descripción | Modo | Resultado |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba 1 | Comprobar si el tiempo que tarda en corregir automáticamente está dentro de unos límites aceptables (3 a 15 segundos). | Ver“Desarrollo Prueba 1”. | El tiempo de corrección de un texto de 100 palabras con 30 palabras escritas de forma incorrecta es de 21 segundos. |

Tabla 7. Prueba de carga y rendimiento.

Desarrollo Prueba 1

Para llevar a cabo esta prueba se usa introduce texto que contiene 100 palabras con al menos 30 palabras escritas erróneamente. El texto es el siguiente “Para llvar a caob esta pruba tenenks quee escribe un etxto que cntenga al menos cien lqlabras, entonces así sabremos quéw tan rapido es este correchrper en condiciones xwtremss. Nos gustaría que el resultado no fuera muy elecado, una duracion de correccion dwntro de los límites aceptables es de 3 a 1 segundos, esperamos que el correctór no tenga problemas de rendiniento. Para finalizaar esta pruéba, utilizaremos una imagen con el resúltado de los elementos incorrectoos corregdos. Por último y paara terminar, tenemks que cmopletra el texto con cien palabras, queda una, qüedan dos, quedan tres, quedan cuatro, fin”

El corrector tarda 21 segundos en la corrección automática de un texto de 100 palabras con 30 palabras incorrectas, sobre pasando el límite máximo aceptable de 15 segundos.



7.3 Pruebas de validación

Este tipo de pruebas tienen como objetivo comprobar si se cumplen todos los requisitos del Sistema (se comprueban los requisitos funcionales y de usuario) y si existe recuperación de errores.

-En las tablas de este tipo de pruebas el campo **ID prueba** se rellena escribiendo *Prueba x*, donde la 'x' representa un número entero positivo que es igual a 1 para la primera prueba y a partir de ahí se va incrementando.

-En la tabla de las pruebas para comprobación de los requisitos del Sistema el campo **ID prueba** se rellena de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación, donde la 'x' representa el número correspondiente al requisito funcional o de usuario que se comprueba, por ejemplo, *RF-1* para el requisito funcional 1.

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Requisitos Funcionales | RF-X |
| Requisitos de Usuario | RU-X |

Para las pruebas de comprobación de requisitos, se añade el campo *Prioridad* junto al de *ID prueba* para señalar la prioridad del requisito asociado, dicha prioridad es la que aparece en la “especificación de requisitos” de este documento, para el requisito que puede ser *Esencial*, *Deseable* u *Opcional*.

-En la tabla de las pruebas de recuperación de errores el campo **ID** se rellena escribiendo RF-x, donde la 'x' representa un número entero positivo que es igual a 1 para la primera prueba y a partir de ahí se va incrementando.

-En la tabla de las pruebas de recuperación de errores el campo **Fenómeno** se rellena escribiendo la descripción del requisito.

-En la tabla de las pruebas de recuperación de errores el campo **Entrada** son las oraciones o frases de entrada, tienen una palabra escrita incorrectamente o signo de puntuación usado incorrectamente.

-En la tabla de recuperación de errores el campo **Salida Automática** son las oraciones con el elemento erróneo corregido de la oración, marcado en verde.

-En la tabla de recuperación de errores el campo **Estado** es el estado de la salida del corrector. Puede ser *correcto* o *incorrecto*.

Cada prueba corresponde con un fenómeno ortográfico. Por cada fenómeno ortográfico se proporcionan tres frases donde aparece el fenómeno ortográfico evaluado. En total hay 153 oraciones. El corrector sugiere en primera instancia soluciones por errores tipográficos, seguidos de errores por alteraciones. Todas las palabras sugeridas se encuentran en el diccionario Elie.

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| RF-1 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de una letra en una palabra.(esencial) | 1. No sé por qué el ordenador va muy despaci . | No sé por qué el ordenador va muy despacio . | El corrector sugiere despacio | Correcto |
| | | 2. No puedo abrir ese tipo de extensió . | No puedo abrir ese tipo de extensión . | El corrector sugiere extendió , extensión | Correcto |
| | | 3. Hay ue llevar el documento a la comisión. | Hay que llevar el documento a la comisión. | El corrector sugiere uy , fe , he , e , be , ce , de , ge , fue , mue , que , une , upe , use , uve | Correcto |
| RF-2 | El corrector será capaz de detectar y corregir la alteración del orden de las letras en una palabra. (esencial) | 4. Pirncipalmente tenemos dos opciones. | Principalmente tenemos dos opciones. | El corrector sugiere Principalmente | Correcto |
| | | 5. No sé cómo puedo ayduarte . | No sé cómo puedo ayudarte . | El corrector sugiere ayudarte | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------|
| | | 6. Este trabajo es de enomre complejidad. | Este trabajo es de enorme complejidad. | El corrector ofrece ayudarte | Correcto |
| RF-3 | El corrector será capaz de detectar y corregir la adición de letras en una palabra. (esencial) | 7. Dime cuándo vence la guarantía . | Dime cuándo vence la garantía . | El corrector sugiere garantía . | Correcto |
| | | 8. No veo el acceso diurecto . | No veo el acceso directo . | El corrector sugiere la palabra directo . | Correcto |
| | | 9. Tenemos el sistema adapatado a sus necesidades. | Tenemos el sistema adaptado a sus necesidades. | El corrector sugiere la palabra adaptado . | Correcto |
| RF-4 | El corrector será capaz de detectar y corregir el cambio de una letra por otra. (esencial) | 10. Te lo envió la samana que viene. | Te lo envió la semana que viene. | El corrector sugiere semana, sabana, samanta, samoana, | Correcto |
| | | 11. La enseqanza está infravalorada. | La enseñanza está infravalorada. | El corrector sugiere la palabra enseñanza . | Correcto |
| | | 12. No puedo quedar el dma 5. | No puedo quedar el día 5. | El corrector sugiere día, dea, da, ama, uma, dama, duma | Correcto |
| RF-5 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la diéresis en la letra "ü". (esencial) | 13. Traducción multilingue . | Traducción multilingüe. | El corrector sugiere multilingüe | Correcto |
| | | 14. Según la lingüística , hay dos enfoques. | Según la lingüística , hay dos enfoques. | El corrector sugiere lingüística | Correcto |
| | | 15. No tiene la antigüedad que se requiere. | No tiene la antigüedad que se requiere. | El corrector sugiere antigüedad | Correcto |
| RF-6 | El corrector será capaz de detectar y corregir la adición | 16. Aquel güante es súper suave. | Aquel guante es súper suave. | El corrector sugiere guante | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|
| | de la diéresis en palabras que no la llevan. (esencial) | 17. Aquel documento es muy antigüo . | Aquel documento es muy antiguo . | El corrector sugiere antiguo | Correcto |
| | | 18. No puede comer güisantes . | No puede comer guisantes . | El corrector sugiere guisantes | Correcto |
| RF-7 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores en la acentuación de palabras agudas. (esencial) | 19. Enviámelo despues de las 15:00. | Enviámelo después de las 15:00. | El corrector sugiere después | Correcto |
| | | 20. No creo que tengas razon . | No creo que tengas razón . | El corrector sugiere razón | Correcto |
| | | 21. El portugues no tiene cabida en el sistema. | El portugués no tiene cabida en el sistema. | El corrector sugiere portugués, portuguesa | Correcto |
| RF-8 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras llanas. (esencial) | 22. Esto no es nada util . | Esto no es nada útil . | El corrector sugiere útil, sutil | Correcto |
| | | 23. Va a ser más facil de lo que pensaba. | Va a ser más fácil de lo que pensaba. | El corrector sugiere fácil | Correcto |
| | | 24. Estamos dentro del estandar . | Estamos dentro del estancar . | El corrector sugiere estancar, estándar | Incorrecto |
| RF-9 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras esdrújulas y sobreesdrújulas. (esencial) | 25. Envíame los ultimos retoques. | Envíame los últimos retoques. | El corrector sugiere últimos, ultimas, ultimo | Correcto |
| | | 26. A la minima información, mándamela. | A la mínima información, mándamela. | El corrector sugiere mínima, minia | Correcto |
| | | 27. Traenoslas a las 7 de la tarde. | Tráenoslas a las 7 de la tarde. | El corrector no detecta el error. | Incorrecto |
| RF-10 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras compuestas. (esencial) | 28. Estuve en latinoamerica la semana pasada. | Estuve en latinoamericana la semana pasada. | El corrector sugiere latinoamericana, latinoamericano | Incorrecto |
| | | 29. Ese trabajo es un hazmerreir . | Ese trabajo es un hazmerreír . | El corrector sugiere hazmerreír | Correcto |
| | | 30. Asímismo , vino tarde. | Asimismo , vino tarde. | El corrector no detecta el error | Incorrecto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| | | | | | |
| RF-11 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras con guion. (esencial) | 31. Este chico es fisico-quimico . | Este chico es físico-químico . | El corrector sugiere físico-químico | Correcto |
| | | 32. Vamos a manejar un caso teorico-practico . | Vamos a manejar un caso teórico-practico . | El corrector sugiere teórico-practico | Correcto |
| | | 33. Los apartados cientifico-tecnicos son erróneos. | Los apartados científico-técnicos son erróneos. | El corrector sugiere científico-técnicos | Correcto |
| RF-12 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en adverbios acabados en -mente. (esencial) | 34. Dificilmente podremos llevarlo a la práctica. | Difícilmente podremos llevarlo a la práctica | El corrector sugiere Difícilmente | Correcto |
| | | 35. Nos recibieron friamente . | Nos recibieron fríamente . | El corrector sugiere fríamente | Correcto |
| | | 36. Increiblemente pudimos acabarlo a tiempo. | Increíblemente pudimos acabarlo a tiempo. | El corrector sugiere Increíblemente | Correcto |
| RF-13 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en palabras con diptongo. (esencial) | 37. No fue una decision ecuánime. | No fue una decisión ecuánime. | El corrector sugiere decisión | Correcto |
| | | 38. No sé dónde estais . | No sé dónde estáis . | El corrector sugiere estáis, estas, estéis | Correcto |
| | | 39. Si no apareceis antes de las 10, no vengáis. | Si no apareces antes de las 10, no vengáis. | El corrector sugiere apareces | Incorrecto |
| RF-14 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de acentuación en hiatos. (esencial) | 40. ¿ Podrias venir mañana a la cuatro? | ¿ Podrías venir mañana a la cuatro? | El corrector sugiere para Podrías, podridas | Correcto |
| | | 41. Aquellos países no tienen recursos. | Aquellos países no tienen recursos. | El corrector sugiere países, pases, raises | Correcto |
| | | 42. Nunca te hubiera creido . | Nunca te hubiera creído . | El corrector sugiere creído , | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| | | | | credo, creado, crecido | |
| RF-15 | El corrector será capaz de detectar y corregir la tilde diacrítica.(esencial) | 43. No se puede hacer mucho mas . | No se puede hacer mucho más . | El corrector sugiere más | Correcto |
| | | 44. Tu no vengas más. | Tu no vengas más. | El corrector no sugiere nada. | No Aplica |
| | | 45. La cátedra tiene aun tres nodos. | La cátedra tiene aun tres nodos. | El corrector no sugiere nada. | No Aplica |
| RF-16 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores en la acentuación de pronombres interrogativos y exclamativos.(esencial) | 46. ¿ Que quiere decir escalar? | ¿ Qué quiere decir escalar? | El corrector sugiere Qué | Correcto |
| | | 47. No sé cuando viene Manolo. | No sé cuando viene Manolo. | El corrector no sugiere nada. | No Aplica |
| | | 48. ¡ Que dices! | ¡ Qué dices! | El corrector sugiere Qué | Correcto |
| RF-17 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por una acentuación arbitraria.(esencial) | 49. Me han llamado tres veces por teléfono . | Me han llamado tres veces por teléfono . | El corrector sugiere teléfono | Correcto |
| | | 50. Eso no debe ser constitucional . | Eso no debe ser constitucional . | El corrector ofrece constitucional. | Correcto |
| | | 51. Mete esas tres palabras en el diccionario | Mete esas tres palabras en el diccionario | El corrector sugiere diccionario . | Correcto |
| RF-18 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por b/v.(esencial) | 52. La bentana no se queda fija. | La ventana no se queda fija. | El detector sugiere ventana | Correcto |
| | | 53. Hay que hacerlo con bigor . | Hay que hacerlo con vigor . | El corrector sugiere vigor , rigor | Correcto |
| | | 54. El archivo no puede haberse bolatilizado . | El archivo no puede haberse volatilizado . | El corrector sugiere volatilizado | Correcto |
| RF-19 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por c/k.(esencial) | 55. Kuando vengas me escribes. | Kuando vengas me escribes. | El corrector sugiere Cuando | Correcto |
| | | 56. No vuelve a darte ninguna aklaración . | No vuelve a darte ninguna aklaración . | El corrector sugiere aclaración | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | | 57. Dime ke no. | Dime ke no. | El corrector sugiere que | Correcto |
| RF-20 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por c/q.(esencial) | 58. Dime quándo puedes venir. | Dime cuándo puedes venir. | El corrector sugiere cuándo | Correcto |
| | | 59. La qasa de Ramón debe quedar cerca. | La casa de Ramón debe quedar cerca. | El corrector sugiere casa, gasa, pasa, rasa, asa, basa, tasa | Correcto |
| | | 60. Repíteme la qalle de la oficina. | Repíteme la salle de la oficina. | El corrector sugiere salle, calle, talle, valle, malle, dalle | No aplica |
| RF-21 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores de ortografía por g/j.(esencial) | 61. La barrera del garage no abre. | La barrera del garage no abre. | El corrector no detecta el error, hay palabra anglosajona en el diccionario. | Incorrecto |
| | | 62. Déjate de ambajes y sé directo. | Déjate de ambles y sé directo. | El corrector sugiere amables, masajes, embates, albares, rebajes, abades, amares, ambas, bajos | Incorrecto |
| | | 63. Coje el primer vuelo | Come el primer vuelo | El corrector sugiere Come, Coge, Coja, Cojo, Cojó, Cose, Cojeo, Cojea | No aplica |
| RF-22 | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por omisión de h.(esencial) | 64. El email a de ser enviado antes de las 4. | El email ha de ser enviado antes de las 4. | El corrector sugiere ha | Correcto |
| | | 65. E de decir que no | He de decir que no | El corrector sugiere He | Correcto |
| | | 66. No me a llegado ningún correo | No me ha llegado ningún correo | El corrector sugiere ha | Correcto |
| RF-23 | | 67. Va ha ir a las tres. | Va ha ir a las tres. | El corrector no sugiere nada. | Incorrecto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| | El corrector será capaz de detectar y corregir errores por adición de h. (esencial) | 68. Ese trabajo es exhuberante . | Ese trabajo es exhuberante . | La palabra exuberante se encuentra en el diccionario elie. | No aplica |
| | | 69. Han huntado a ese ministro. | Han untado a ese ministro. | El corrector sugiere juntado, puntado, untado, hurtado | Correcto |
| RF-24 | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por y//ll. (esencial) | 70. No me lo yegaste a enviar. | No me lo llegaste a enviar. | El corrector sugiere llegaste, negaste, pagaste | Correcto |
| | | 71. Aquel alludante tuyo no tiene precio. | Aquel ayudante tuyo no tiene precio. | El corrector sugiere ayudante | Correcto |
| | | 72. Ya por para ayá . | Ya por para allá . | El corrector sugiere allá, aya, ajá, ay, acá, alá, ayo | Correcto |
| RF-25 | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por -rr- / r. (esencial) | 73. Aquel pararayos se ha roto. | Aquel pararrayos se ha roto. | El corrector sugiere pararrayos | Correcto |
| | | 74. La rradio está rota. | La radio está rota. | El corrector sugiere pararrayos | Correcto |
| | | 75. No pudo entrar al laboratorio porque está lleno de mataratas . | No pudo entrar al laboratorio porque está lleno de matarratas . | El corrector sugiere matarratas, cataratas | Correcto |
| RF-26 | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por x/s. (esencial) | 76. Se permite el acceso a expectadores . | Se permite el acceso a espectadores . | El corrector sugiere espectadores . | Correcto |
| | | 77. La esplicación es sencilla. | La explicación es sencilla. | El corrector sugiere explicación . | Correcto |
| | | 78. El esterior es precioso. | El exterior es precioso. | El corrector sugiere exterior, estertor | Correcto |
| RF-27 | El corrector será capaz de detectar y corregir el errores de ortografía por gu/g. (esencial) | 79. Aquel giño fue claramente para los otros. | Aquel guiño fue claramente para los otros. | El corrector sugiere guiño, giro, ciño, liño, niño | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|
| | | 80. Se ha convertido en un girigay . | Se ha convertido en un guirigay . | El corrector sugiere guirigay | Correcto |
| | | 81. Es estudiante de psicologuía . | Es estudiante de psicología . | El corrector sugiere psicología | Correcto |
| RF-28 | El corrector será capaz de detectar y corregir la repetición de palabras | 82. He he ido a comprar. | He ido a comprar. | El corrector sugiere Eliminar repetido | Correcto |
| | | 83. El libro libro es fantástico. | El libro es fantástico. | El corrector sugiere Eliminar repetido | Correcto |
| | | 84. Compré un un anillo. | Compré un anillo. | El corrector sugiere Eliminar repetido | Correcto |
| RF-29 | El corrector será capaz de detectar y corregir las cacafonías. (esencial) | 85. La agua está turbia. | El agua está turbia. | El corrector sugiere El | Correcto |
| | | 86. La área está dispersa. | El área está dispersa. | El corrector sugiere El | Correcto |
| | | 87. La aula es grande. | El aula es grande. | El corrector sugiere El | Correcto |
| RF-30 | El corrector será capaz de corregir y detectar la repetición de una letra en una palabra, causada por la pulsación mantenida de una letra. (esencial) | 88. La coooooomida es enorme. | La coooooomida es enorme. | El corrector sugiere comida | Correcto |
| | | 89. Esa caaaaasa de al lado. | Esa caaaaasa de al lado. | El corrector sugiere casa | Correcto |
| | | 90. El amigooooo de mi hermana. | El amigooooo de mi hermana. | El corrector sugiere amigo | Correcto |
| RF-31 | El corrector será capaz de detectar y corregir la escisión de palabras. (esencial) | 91. La expli cación es sencilla. | La explicación es sencilla. | El corrector sugiere Explicación | Correcto |
| | | 92. Esa es mi mans ión. | Esa es mi mansión . | El corrector sugiere mansión | Correcto |
| | | 93. Este traba jo es intrigante. | Este trabajo es intrigante. | El corrector sugiere trabajo | Correcto |
| RF-32 | El corrector será capaz de corregir y detectar la falta de espacio entre palabras. | 94. Esa versión es unaanterior a la mía. | Esa versión es una anterior a la mía. | El corrector sugiere una anterior | Correcto |
| | | 95. Ese producto esmuy bueno. | Ese producto es muy bueno. | El corrector sugiere es muy | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | | 96. Eseproducto no ha salido a la venta. | Ese producto no ha salido a la venta. | El corrector sugiere Ese producto | Correcto |
| RF-33 | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra. (esencial) | 97. Nosotros oldríamos salir a la calle. | Nosotros podríamos salir a la calle. | El corrector sugiere podríamos, pondríamos, saldríamos | Correcto |
| | | 98. Esa es la jaupq del pájaro. | Esa es la jauja del pájaro. | El corrector sugiere jauja, jaupe, jaula, aupe, aupa, aupó, jau | No aplica |
| | | 99. En mi vqerio , hay tiendas. | En mi viario , hay tiendas. | El corrector sugiere viario, vidrio, barrio, vario | No aplica |
| RF-34 | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que, además, contenga un intercambio entre dos letras de esa palabra. (esencial) | 100. Hubo tornwtna en ese país. | Hubo tormenta en ese país. | El corrector sugiere tormenta | Correcto |
| | | 101. La casa de al lado es neofmd . | La casa de al lado es enorme . | El corrector sugiere enorme, neones, neoma, norma, nema, neos, noma, neo | Correcto |
| | | 102. Maañjq es la fecha límite. | Maañjq es la fecha límite. | El corrector sugiere masaje, amañar, amaños, mañana, mataojo | No aplica |
| RF-35 | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que, además, omita una letra de esa palabra. (esencial) | 103. Le adjuntamos la rkcumentción . | Le adjuntamos la documentación . | El corrector sugiere documentación | Correcto |
| | | 104. Las bombas no detnqrom . | Las bombas no detonaron . | El corrector sugiere detonaron | Correcto |
| | | 105. Salga del edficil está acorralado. | Salga del edificio está acorralado. | El corrector sugiere edificio | Correcto |
| RF-36 | El corrector será capaz de detectar y corregir los | 106. Se fueron a la xqabaña . | Se fueron a la cabaña . | El corrector sugiere cabaña | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | errores tipográficos en una palabra que, además, se haya adicionado una letra de esa palabra. (esencial) | 107. Este vweaano será mucho más caluroso. | Este verano será mucho más caluroso. | El corrector sugiere verano | Correcto |
| | | 108. Cierra la ventana hace corriwnfwe . | Cierra la ventana hace corriente . | El corrector sugiere corriente | Correcto |
| RF-37 | El corrector será capaz de detectar y corregir los errores tipográficos en una palabra que también contenga un cambio de una letra por otra, sin que estas tengan cercanía en el teclado. (esencial) | 109. Está usted en su wsrechh . | Está usted en su derecho . | El corrector sugiere derecho | Correcto |
| | | 110. Te aprocumak a la siguiente fase. | Te aproximas a la siguiente fase. | El corrector sugiere aproximas | Correcto |
| | | 111. Vaya a la egtacipb de metro. | Vaya a la estación de metro. | El corrector sugiere estación | Correcto |
| RF-38 | El corrector será capaz de detectar y corregir la combinación de dos casos, ya sean omisión, adición, intercambio de dos letras o un cambio en una letra por otra (esencial) | 112. Ese edificio se ve a lgnuas . | Ese edificio se ve a lgnuas . | El corrector sugiere leguas | Correcto |
| | | 113. Esos doumnttos son para mañana. | Esos doumnttos son para mañana. | El corrector sugiere documentos | Correcto |
| | | 114. Ese prodicot no está disponible. | Ese prodicot no está disponible. | El corrector sugiere producto, predico, prodigo | Correcto |
| RF-39 | El corrector será capaz de detectar y corregir la combinación de tres casos, ya sean omisión, adición, intercambio de dos letras o un cambio en una letra por otra. (esencial) | 115. Todos los rsultadoss son correctos. | Todos los abultados son correctos. | El corrector sugiere abultados, ocultados, asaltados, asustados, multados, soldados, saltados | Incorrecto |
| | | 116. Estamos probando este ocrrctro . | Estamos probando este corrector . | El corrector sugiere corrector, crucero. | Correcto |
| | | 117. No se puede meltrjtv animales. | No se puede maltratar animales. | El corrector sugiere maltratar | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------|
| RF-40 | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta del símbolo de interrogación en su apertura. (esencial) | 118. Estás preparado? | ¿Estás preparado? | El corrector sugiere Introducir ¿ | Correcto |
| | | 119. No sé si va a ir, no? | No sé si va a ir, ¿no? | El corrector sugiere Introducir ¿ | Correcto |
| | | 120. ¿Dónde vas? | ¿Dónde vas? | El corrector sugiere Introducir ¡ | Correcto |
| RF-41 | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta del símbolo de exclamación en su apertura. (esencial) | 121. Anda que...! | ¡Anda que...! | El corrector sugiere Introducir ¡ | Correcto |
| | | 122. ¿Qué dices! | ¡Qué dices! | El corrector sugiere Introducir ¡ | Correcto |
| | | 123. No me lo creo! | ¡No me lo creo! | El corrector sugiere Introducir ¡ | Correcto |
| RF-42 | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta de símbolo de cierre en la interrogación. (esencial) | 124. ¿Dónde vas | ¿Dónde vas? | El corrector sugiere Introducir ? | Correcto |
| | | 125. ¿Estás preparado | ¿Estás preparado? | El corrector sugiere Introducir ? | Correcto |
| | | 126. ¿Cuándo es | ¿Cuándo es? | El corrector sugiere Introducir ? | Correcto |
| RF-43 | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta de símbolo de cierre en la exclamación. (esencial) | 127. ¡Anda que... | ¡Anda que... ! | El corrector sugiere Introducir ! | Correcto |
| | | 128. ¡Qué dices | ¡Qué dices! | El corrector sugiere Introducir ! | Correcto |
| | | 129. ¡No me lo creo | ¡No me lo creo! | El corrector sugiere Introducir ! | Correcto |
| RF-44 | El corrector será capaz de detectar y corregir las letras mayúsculas en mitad de una palabra. (esencial) | 130. El gaTo no tiene rabo. | El gato no tiene rabo. | El corrector sugiere gato | Correcto |
| | | 131. El otro día fUi al cine. | El otro día fui al cine. | El corrector sugiere fui | Correcto |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| | | 132. No me dio la gAna dormir. | No me dio la gana dormir. | El corrector sugiere gana | Correcto |
| RF-45 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después de un punto. (esencial) | 133.No fui. mi madre tampoco. | No fui. Mi madre tampoco. | El corrector sugiere Mi | Correcto |
| | | 134.Atrapado. así se quedó el perro. | Atrapado. Así se quedó el perro. | El corrector sugiere Así | Correcto |
| | | 135. Claro. nos vemos mañana. | Claro. Nos vemos mañana. | El corrector sugiere Nos | Correcto |
| RF-46 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después del cierre de exclamación. (esencial) | 136. ¡Vaya faena! hazlo de nuevo. | ¡Vaya faena! Hazlo de nuevo. | El corrector sugiere Hazlo | Correcto |
| | | 137. ¡Qué me dices! estoy flipando. | ¡Qué me dices! Estoy flipando. | El corrector sugiere Estoy | Correcto |
| | | 138. ¡Oye! no digas nada. | ¡Oye! No digas nada. | El corrector sugiere No | Correcto |
| RF-47 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión de la mayúscula después del cierre de interrogación. (esencial) | 139. ¿Sí? venga , vale. | ¿Sí? Venga , vale. | El corrector sugiere Venga | Correcto |
| | | 140. ¿Vale? quedamos en eso. | ¿Vale? Quedamos en eso. | El corrector sugiere Quedamos | Correcto |
| | | 141. ¿Cómo? repítelo . | ¿Cómo? Repítelo . | El corrector sugiere Epíteto , no encuentra el clítico. | No aplica |
| RF-48 | El corrector será capaz de detectar y corregir la omisión del punto final. (esencial) | 142.Envíalo | Envíalo. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| | | 143.Tráelo de nuevo | Tráelo de nuevo. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| | | 144. Mañana a las 7 | Mañana a las 7. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| RF-49 | El corrector será capaz de detectar y corregir la falta | 145.No digas eso” | No digas “eso” | El corrector sugiere Introducir “ | No aplica |

| ID | Fenómeno | Entrada | Salida Automática | Sugerencias Corrector | Estado |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-----------|
| | de comillas al principio o al final. (esencial) | 146. Esto es altamente “secreto | Esto es altamente “secreto” | El corrector sugiere Introducir “ | No aplica |
| | | 147. “Vente a las 7. | “Vente” a las 7. | El corrector sugiere Introducir “ | No aplica |
| RF-50 | El corrector será capaz de detectar y corregir el exceso de puntos suspensivos. (esencial) | 148.No me digas que no puedes..... | No me digas que no puedes..... | El corrector sugiere Introducir ... | Correcto |
| | | 149. Hasta las 7 estoy aquí.... | Hasta las 7 estoy aquí.... | El corrector sugiere Introducir ... | Correcto |
| | | 150. Traete el PC, el proyector..... | Traete el PC, el proyector..... | El corrector sugiere Introducir ... | Correcto |
| RF-51 | El corrector será capaz de detectar y corregir dos puntos finales seguidos. Ambiguo. (esencial) | 151.Vente a las 7.. | Vente a las 7.. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| | | 152. No sé si podrá reunirse ahora.. | No sé si podrá reunirse ahora.. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| | | 153. Si lo sé no digo nada.. | Si lo sé no digo nada.. | El corrector sugiere Introducir . | Correcto |
| RU-1 | El usuario podrá visualizar las palabras o elementos detectados como erróneos. (esencial) | Se accede al menú de detección y sugerencias, se introduce texto con elementos erróneos, estos son detectados, se colorean de color naranja. | | | Correcto |
| RU-2 | El usuario podrá seleccionar para cada elemento o palabra errónea, una lista de opciones posibles correctas. (esencial) | Se accede al menú de detección y sugerencias, se introduce texto con elementos erróneos, estos son detectados y para cada elemento se ofrece sugerencias. | | | Correcto |
| RU-3 | El usuario podrá visualizar el texto corregido en pantalla. (esencial) | Se accede a menú de corrección automática, se introduce texto con elementos erróneos, el texto de salida es un texto corregido coloreado en verde. | | | Correcto |
| RU-4 | El usuario podrá añadir palabras al diccionario de usuario. (deseable) | El usuario al seleccionar una sugerencia de palabra, la añade al diccionario de forma automática. | | | Correcto |

8. MANUAL DE USUARIO

En el presente apartado se describe cómo utilizar las funcionalidades de la aplicación *Corrector Ortográfico Inteligente*, por lo que esta guía está destinada al usuario que va a hacer uso de la aplicación. Se han utilizado capturas de pantalla de todos los pasos necesarios para usarla y para explicar funcionalidades.

Por último, cabe destacar que para acceder a las funcionalidades de esta herramienta hay que estar conectado a Internet y acceder a la página en la que está colgada la aplicación <http://pacifico.dia.fi.upm.es>.

En primer lugar sitúese en la página principal, como en la siguiente imagen.

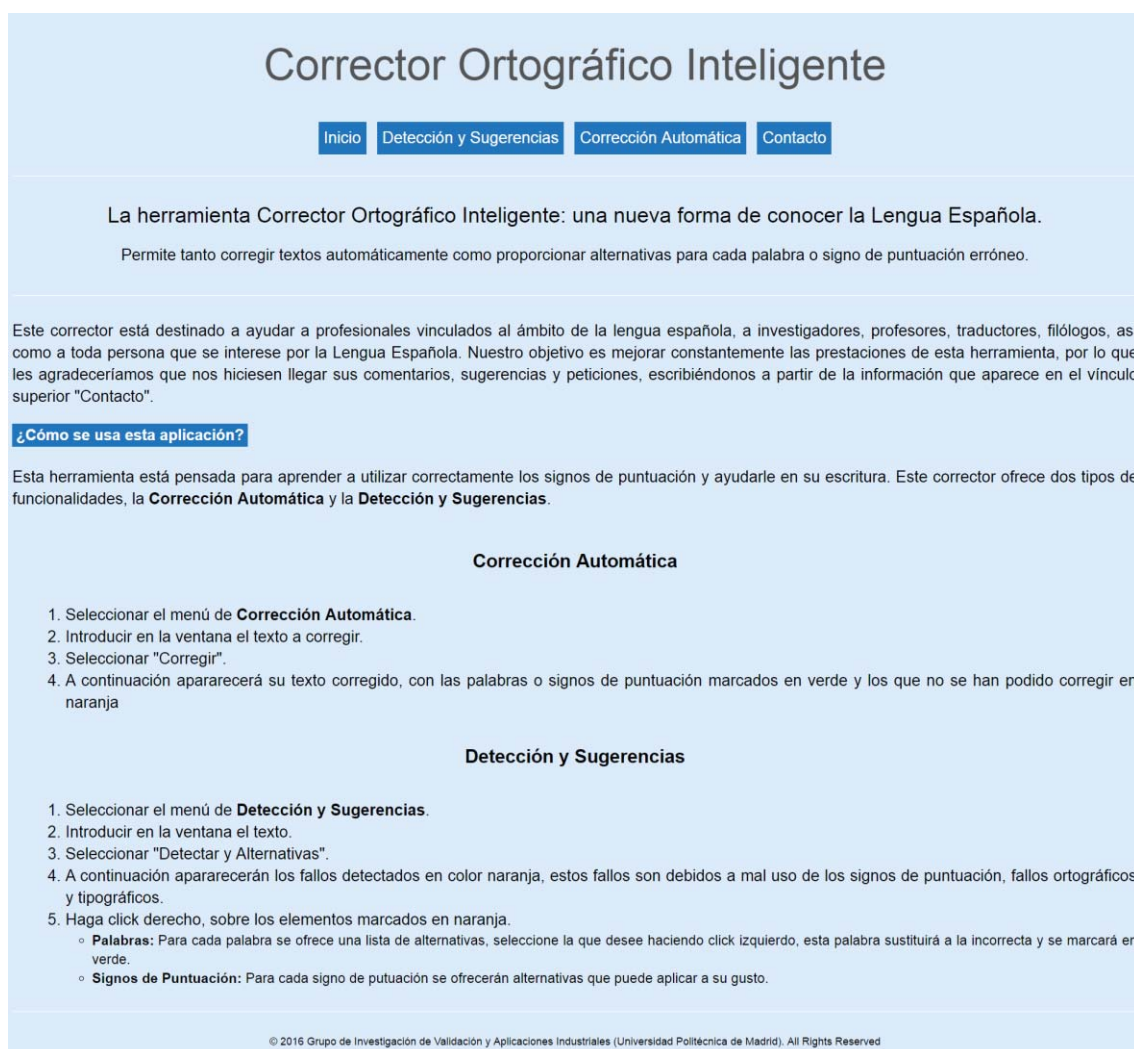


Figura 1. Página de Inicio de la herramienta

8.1 Corrección automática

Vamos a utilizar la funcionalidad de corrección automática, para ello seleccione en el menú “Corrección Automática”.



Figura 2. Página de corrección automática

A continuación introduzca el texto que desee que se corrija automáticamente.

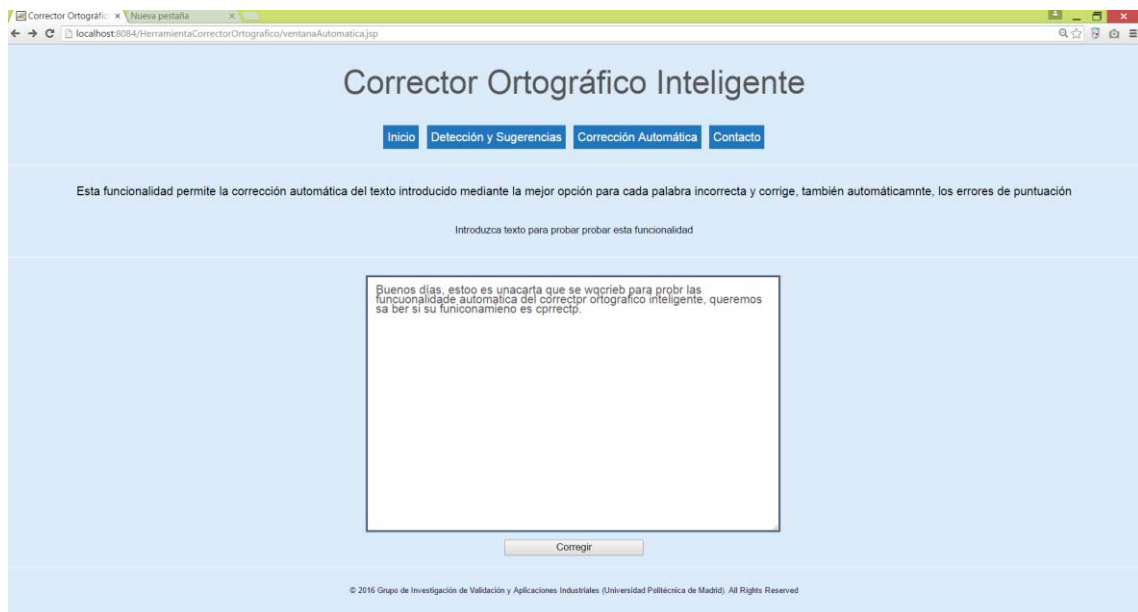


Figura 3. Introducir texto en la página de corrección automática

Después de introducir el texto, se pulsa en el botón “corregir”, tras lo que le saldrá la siguiente imagen.



Figura 4. Corrección automática de texto

8.2 Detección y sugerencias

Vamos a utilizar la funcionalidad de corrección con detección y sugerencias, para ello sitúese en el menú “Detección y Sugerencias”.



Figura 5. Página de corrección con detección y sugerencias

A continuación introduzca el texto que desee, para que se le ofrezcan alternativas a los errores cometidos.

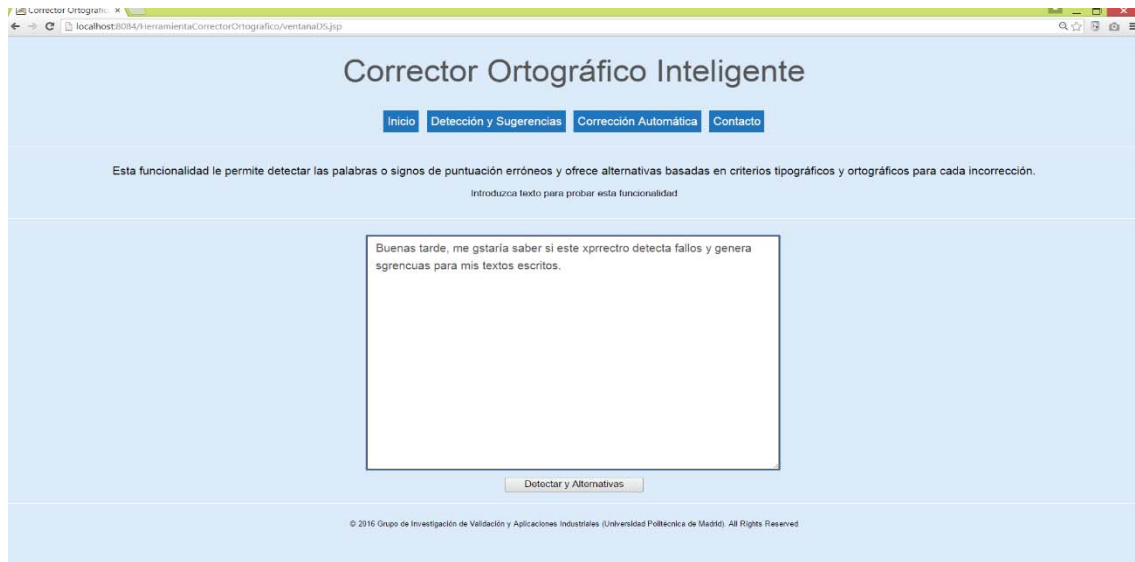


Figura 6. Introducir texto en la página de corrección automática

Después de introducir el texto, se pulsa en el botón “detectar y alternativas”, tras lo que le saldrá la siguiente imagen.

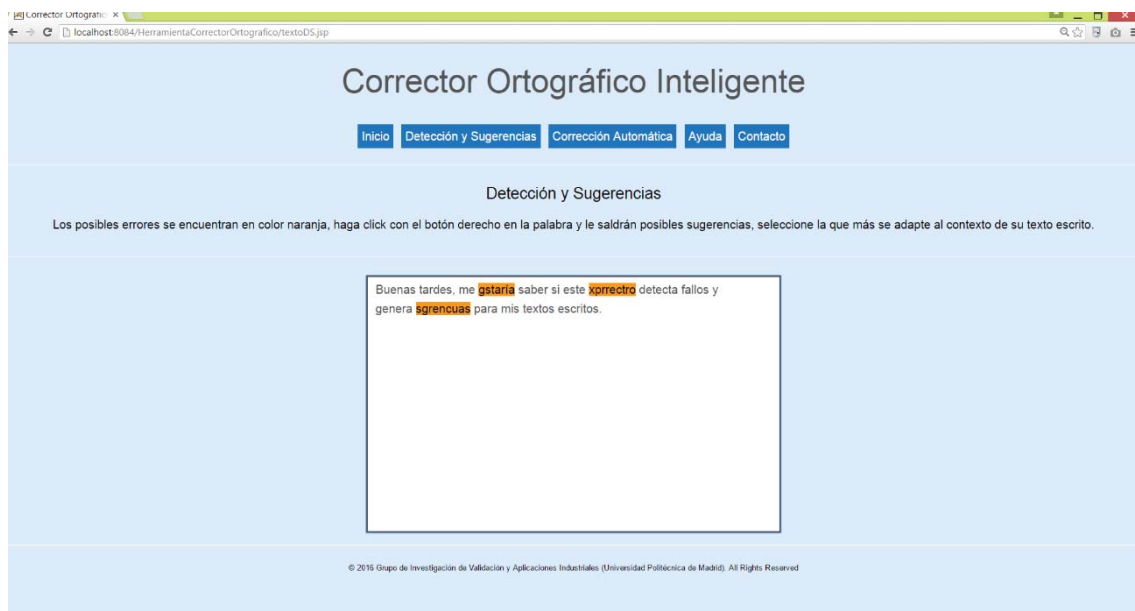


Figura 7. Detección automática de fallos del texto

A continuación seleccione la palabra que desea corregir manualmente haciendo click derecho en ella, le aparecerán las posibles sugerencias para esa palabra.

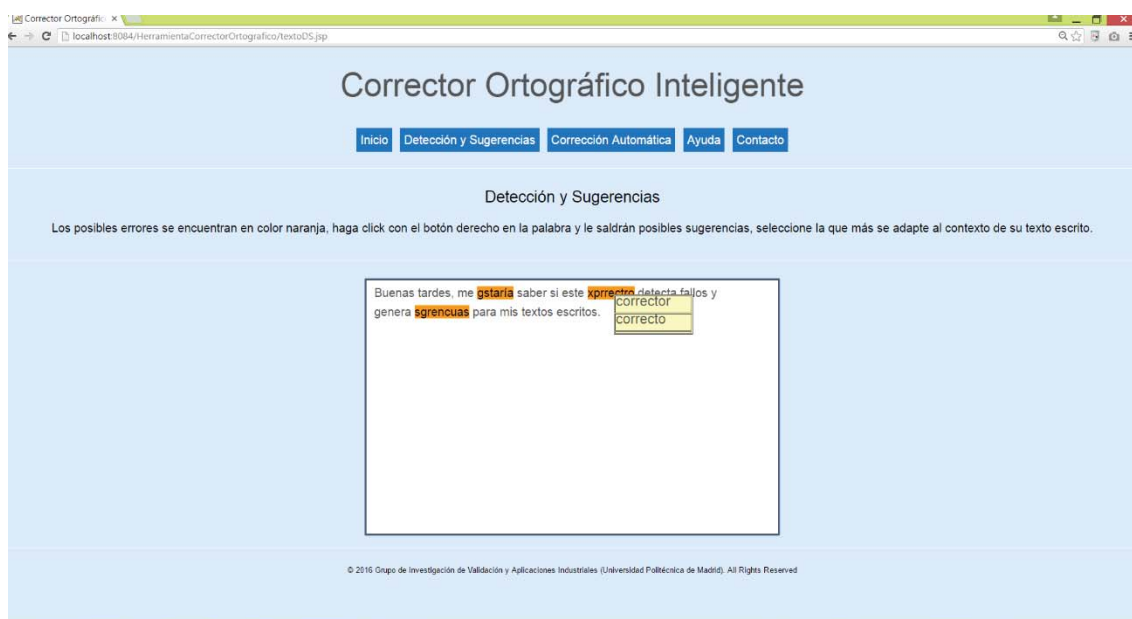


Figura 8. Sugerencias en palabra

Haciendo click en la palabra que más le convenga, automáticamente reemplazará la palabra incorrecta. En este caso se selecciona la palabra corrector.

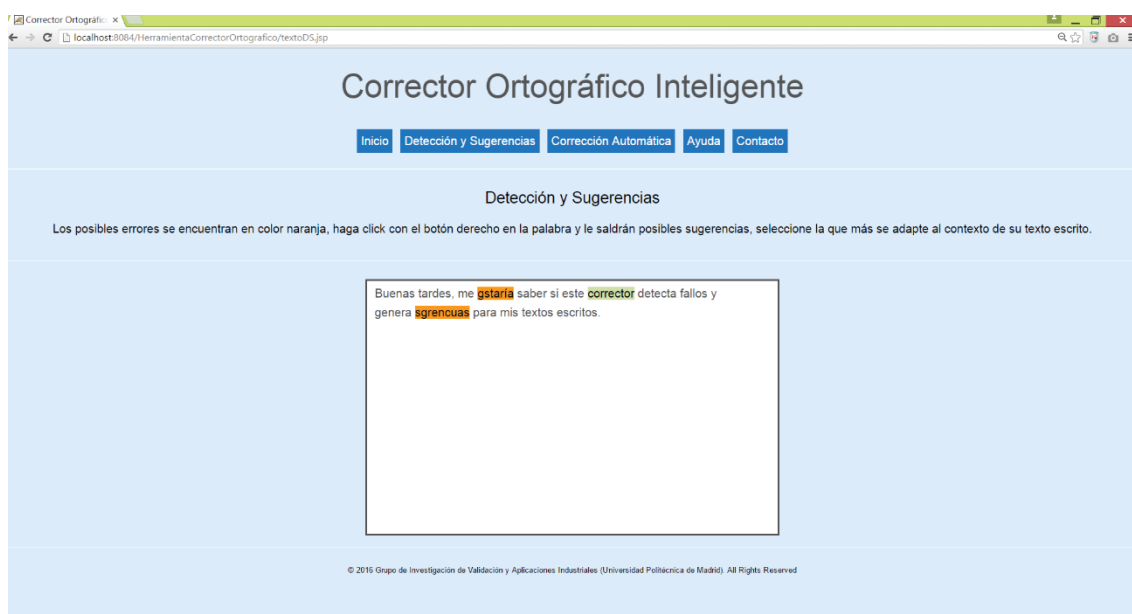


Figura 9. Reemplazo por palabra correcta

BIBLIOGRAFIA

Este apartado incluye la bibliografía usada para la realización de este documento, entre los que se encuentran dos libros, un artículo y recursos web.

1. **Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, Ortografía de la lengua española. Madrid: Espasa, 2010**
2. **Milagros Aleza Izquierdo, Normas y usos correctos en el español actual. Valencia: Tirant lo Blanch, 2010**
3. **Luis Iraola, Corrector Ortográfico. Aproximación al problema., 1999**
4. **Wikipedia's users,(2016,05,26), Spell Checker[Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Spell_checker**
5. **Leandro Alegsa(2010,05,12), Definición de Corrector Ortográfico[Online].Available: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/corrector%20ortogr%C3%A1fico.php>**
6. **Wikipedia's users,(2016,06,01), Damerau Levenshtein Distance[Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Damerau%E2%80%93Levenshtein_distance**

Este documento esta firmado por



| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Firmante | CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES |
| Fecha/Hora | Mon Jun 06 21:14:52 CEST 2016 |
| Emisor del Certificado | EMAILADDRESS=camanager@fi.upm.es, CN=CA Facultad de Informatica, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES |
| Numero de Serie | 630 |
| Metodo | urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature) |